

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1036 U.S. PTO  
09/883200  
06/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 6月30日

出願番号  
Application Number:

特願2000-199621

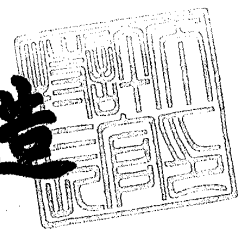
出願人  
Applicant(s):

株式会社東芝

2001年 3月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3020914

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000002493

【提出日】 平成12年 6月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B42D 15/00

【発明の名称】 情報記録媒体、印刷物、及び再生装置

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
    究開発センター内

    【氏名】 村上 照夫

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
    究開発センター内

    【氏名】 中尾 英之

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
    究開発センター内

    【氏名】 内藤 勝之

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
    究開発センター内

    【氏名】 中井 豊

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
    究開発センター内

    【氏名】 岐津 裕子

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研

究開発センター内

【氏名】 清水 征三郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
究開発センター内

【氏名】 田中 雅男

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
究開発センター内

【氏名】 岩永 寛規

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
究開発センター内

【氏名】 堀田 あいら

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研  
究開発センター内

【氏名】 榎本 信太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体、印刷物、及び再生装置

・【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで色変化を生ずる第 1 の色材と前記電磁場を作用させることで色変化を生じない第 2 の色材とを含有することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】 情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで誘電率変化を生ずる第 1 の色材と前記電磁場を作用させることで誘電率変化を生じない第 2 の色材とを含有することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 3】 前記第 1 の色材は電磁場感应性の液晶材料を薄膜で包含してなる液晶マイクロカプセルを含有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の情報記録媒体。

【請求項 4】 前記液晶材料は二色性色素を含有することを特徴とする請求項 3 に記載の情報記録媒体。

【請求項 5】 印刷用基材と前記印刷用基材上に形成された印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで色変化を生ずる第 1 の色材と前記電磁場を作用させることで色変化を生じない第 2 の色材とを含有することを特徴とする印刷物。

【請求項 6】 印刷用基材と前記印刷用基材上に形成された印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで誘電率変化を生ずる第 1 の色材と前記電磁場を作用させることで誘電率変化を生じない第 2 の色材とを含有することを特徴とする印刷物。

【請求項 7】 前記第 1 の色材は電磁場感应性の液晶材料を薄膜で包含してなる液晶マイクロカプセルを含有することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の印刷物。

【請求項 8】 前記液晶材料は二色性色素を含有することを特徴とする請求項 7 に記載の印刷物。

【請求項 9】 情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを備え、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで色変化を生ずる第 1 の色材と前記電磁場を作用させることで色変化を生じない第 2 の色材とを含有する情報記録媒体の再生装置であって、

前記印刷パターンに電磁場を作用させる電磁場形成機構と、前記印刷パターンを観察する窓部とを具備することを特徴とする再生装置。

【請求項 1 0】 情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを備え、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで誘電率変化を生ずる第 1 の色材と前記電磁場を作用させることで誘電率変化を生じない第 2 の色材とを含有する情報記録媒体の再生装置であって、

前記印刷パターンに電磁場を作用させる電磁場発生機構と、前記印刷パターンに電磁場を作用させて前記印刷パターンの誘電率分布を電気信号として読み取る読取機構とを具備することを特徴とする再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体、印刷物、及び再生装置に係り、特に、偽変造防止対策を施された情報記録媒体、情報記録媒体に偽変造防止性を付与するのに使用され得る印刷物、及び偽変造防止対策を施された情報記録媒体の真偽判定に利用可能な再生装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、スキャナ、プリンタ、及び複写機などの入出力機器、パーソナルコンピュータ、並びに画像処理ソフトは高性能化しており、市販の機器でも高精度な偽造が可能となっている。このような事態に対処するために、有価証券や個人認証用として用いられる ID カードでは種々の偽造防止技術が採用されている。

【0 0 0 3】

そのような偽造防止技術の 1 つとして、セキュリティ情報を潜像（不可視情報）として記録する技術が用いられている。潜像を用いた偽造防止技術としては、

磁氣的偽造防止技術が代表的である。例えば、有価証券などでは、所定の位置に磁性粉を含有する磁気インクを用いた印刷部を設け、磁性の有無或いは磁気パターンを検出することにより真偽判定が行われている。また、ＩＤカードなどによると、磁気ストライプに磁氣的に情報を記録し、それを再生することにより個人の認証等が行われている。

【0004】

しかしながら、磁氣的偽造防止技術では、潜像として記録された情報を再生するのに専用の高価な再生装置が必要である。また、多少の専門知識を持つ人であれば、記録されている情報を容易に読み取ることが可能である。そのため、磁氣的偽造防止技術は、偽造抵抗力が弱く、よりセキュリティ性の高い技術が要求されている。

【0005】

偽造防止技術としては、そのような潜像を用いた偽造防止技術の他に、ホログラムや回折パターンを用いた技術も知られている。例えば、多くのＩＤカードには、ホログラムパターンが形成されており、ある国の紙幣や商品券などには、ホログラムスリットが形成されている。

【0006】

ホログラム技術によると、近年の技術の進歩により、視認性の高い微細な回折像が得ることができる。しかしながら、その製造には高度な技術を必要とし、製造コストが高くなるという欠点がある。さらに、ホログラムは、一般には複製偽造が困難であり偽造防止手段としては有効と考えられるが、このような光回折構造は複製技術により得られたものであり、したがって、同種のＩＤカードには同一の光回折構造が利用されている。そのため、例えば、本物のクレジットカードからホログラム部を切り出し、それを偽造クレジットカードに貼り付けるという方法が採られ易い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、偽造防止性に優れた情報記録媒体、情報記録媒体に優れた偽変造防止性を付与し得る印刷物、及びそのよ

うな情報記録媒体の真偽判定に利用可能な再生装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで色変化を生ずる第1の色材と前記電磁場を作用させることで色変化を生じない第2の色材とを含有することを特徴とする情報記録媒体を提供する。

【0009】

また、本発明は、情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで誘電率変化を生ずる第1の色材と前記電磁場を作用させることで誘電率の変化を生じない第2の色材とを含有することを特徴とする情報記録媒体を提供する。

【0010】

また、本発明は、情報記録用基材と、前記情報記録用基材上に設けられた電極パターンと、前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで誘電率変化を生ずる色材を含有し、前記印刷パターンの一部と前記情報記録用基材との間に前記電極パターンの少なくとも一部が介在したことを特徴とする情報記録媒体を提供する。

【0011】

また、本発明は、印刷用基材と前記印刷用基材上に形成された印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで色変化を生ずる第1の色材と前記電磁場を作用させることで色変化を生じない第2の色材とを含有することを特徴とする印刷物を提供する。

【0012】

また、本発明は、印刷用基材と前記印刷用基材上に形成された印刷パターンとを具備し、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで誘電率変化を生ずる第1の色材と前記電磁場を作用させることで誘電率変化を生じない第2の色材とを含有することを特徴とする印刷物を提供する。



## 【0013】

また、本発明は、情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを備え、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで色変化を生ずる第1の色材と前記電磁場を作用させることで色変化を生じない第2の色材とを含有する情報記録媒体の再生装置であって、前記印刷パターンに電磁場を作用させる電磁場形成機構と、前記印刷パターンを観察する窓部とを具備することを特徴とする再生装置を提供する。

## 【0014】

さらに、本発明は、情報記録用基材と前記情報記録用基材上に設けられた印刷パターンとを備え、前記印刷パターンは電磁場を作用させることで誘電率変化を生ずる第1の色材と前記電磁場を作用させることで誘電率変化を生じない第2の色材とを含有する情報記録媒体の再生装置であって、前記印刷パターンに電磁場を作用させる電磁場発生機構と、前記印刷パターンに電磁場を作用させて前記印刷パターンの誘電率分布を電気信号として読み取る読取機構とを具備することを特徴とする再生装置を提供する。

## 【0015】

なお、ここで使用する用語「情報記録媒体」は、IDカード、クレジットカード、証明書類、及び有価証券のように文字情報や画像情報が記録され且つ偽造防止対策を求められる媒体を意味する。また、用語「印刷物」は、粘着シール、粘着ステッカ、及び接着剤付きシートのように上記媒体に偽造防止性を付与するのに使用され得る印刷物を意味する。また、用語「色」は、色相、彩度、及び明度に関連して使用され、用語「色変化を生ずる」は色相、彩度、及び明度の少なくとも1つに変化を生ずることを意味する。

## 【0016】

上述のように、本発明では、第1の色材と第2の色材とを含有する印刷パターンが形成される。印刷パターンを構成する第1の色材は電場或いは磁場を作用させることにより色や誘電率の変化を生じ、一方、第2の色材は電場或いは磁場を作用させても色や誘電率に変化を生じない。そのため、本発明によると、電場或いは磁場を作用させるという極めて簡便な方法で真偽判定を行うことができる。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明では、偽造防止性の付与に印刷法を用いているため、各媒体毎に異なる情報を記録することや複雑なパターンを形成することを容易に実施可能である。さらに、印刷法を用いた場合、磁気ストライプなどを設ける場合とは異なり、記録した情報の書き換えは不可能である。すなわち、本発明によれば、偽造防止性の付与は容易でありながらも、偽変造は極めて困難である。

## 【 0 0 1 8 】

本発明において、第1の色材としては、電磁場感応性の液晶材料を高分子フィルムのような薄膜で包含してなる液晶マイクロカプセルを用いることができる。この場合、上記液晶材料は二色性色素を含有することが好ましい。また、第1の色材が電磁場を作用させることにより色変化を生ずるものである場合は、第1の色材として、液体と電気泳動を生ずる色物質との混合物を薄膜で包含してなるマイクロカプセルを用いることができる。

## 【 0 0 1 9 】

本発明において、第2の色材としては、一般に使用されている顔料や染料などを用いることができる。第2の色材は、着色顔料のように着色しているものであってもよく、体質顔料のように着色していないものであってもよい。また、第2の色材として、顔料や染料などを薄膜で包含してなるマイクロカプセルを用いることもできる。

## 【 0 0 2 0 】

本発明において、上記印刷パターンを構成する第1の色材と第2の色材とは均一に混合されていてもよく、不均一に混合されていてもよい。また、第1の色材と第2の色材とは、混合されずに、第1のパターン及び第2のパターンをそれぞれ形成してもよい。この場合、第1のパターンと第2のパターンとで単一の図柄或いは文字等を構成してもよく、或いは、第1のパターンと第2のパターンとは別々の図柄或いは文字等を構成してもよい。また、第1のパターンと第2のパターンとは、互いに隣接するように形成されてもよく、部分的に或いは完全に重なるように形成されてもよく、互いに離間されていてもよい。なお、潜像として記録された情報の再生に、電磁場を作用させることによる第1の色材の色変化を利

用する場合、第1の 패턴の少なくとも一部は第2の 패턴に覆われていないことが好ましい。

#### 【0021】

本発明において、印刷 패턴上には、保護層などを設けることができる。保護層は好ましくは透明であるが、基材が透明である場合や潜像として記録された情報の再生に色変化を利用しない場合は透明でなくてもよい。

#### 【0022】

本発明において、基材の表面は導電性であってもよい。例えば、基材上に導電性薄膜を設け、その上に印刷 패턴を形成することができる。この場合、印刷 패턴に電場或いは磁場を作用させるにあたり、導電性薄膜を電極として用いることができる。

#### 【0023】

基材上に導電性薄膜を設ける場合、印刷 패턴上に、さらに他の導電性薄膜を設けてもよい。すなわち、互いに絶縁された一对の導電性薄膜で印刷 패턴を挟持した構造を採用してもよい。例えば、基材上に導電性薄膜及び印刷 패턴を順次設けるのと同時に、別途、一方の主面に導電性薄膜が形成された基材を準備し、それらを一対の導電性薄膜間に印刷 패턴が挟持されるように貼り合わせることをことができる。なお、この場合、それら基材の少なくとも一方は透明であり、その透明な基材上の導電性薄膜も透明であることが好ましい。また、それら導電性薄膜と外部電源との接続のために端子を設けることが好ましい。

#### 【0024】

本発明において、情報記録媒体に潜像として記録された情報の再生に電磁場を作用させることによる第1の色材の色変化を利用する場合、例えば、印刷 패턴に電磁場を作用させる電磁場形成機構と印刷 패턴を観察する窓部とを有する再生装置を用いることができる。電磁場形成機構は、例えば、情報記録媒体の印刷 패턴に電圧を印加する一对の平板状電極と電源とで構成することができる。なお、それら平板状電極の少なくとも一方は、例えば窓部を構成する透明基板の一方の主面に形成された透明電極である。この場合、一对の平板状電極間に媒体を挟み込んで電圧を印加することにより、第1の色材の色変化を観察するこ

とができる。

【0025】

また、上述したように印刷パターンを一对の導電性薄膜で挟持した構造などを採用し且つそれら導電性薄膜と外部電源との接続のために端子を設けた場合、再生装置は、それら端子間に所定の電圧を印加可能なものであればよい。

【0026】

本発明において、情報記録媒体に潜像として記録された情報の再生に電磁場を作用させることによる第1の色材の誘電率変化を利用する場合、例えば、印刷パターンに電磁場を作用させる電磁場発生機構と印刷パターンに電磁場を作用させて印刷パターンの誘電率分布を電気信号として読み取る読取機構とを有する再生装置を用いることができる。

【0027】

電磁場発生機構は、例えば、印刷パターン全体に対して同時に電磁場を作用させるものであってもよく、印刷パターンの一端から他端に向けて順次電磁場を作用させるものであってもよい。また、同様に、読取機構も、印刷パターン全体に対して同時に電磁場を作用させるものであってもよく、印刷パターンの一端から他端に向けて順次電磁場を作用させるものであってもよい。なお、情報の再生を繰り返し行うことにより第1の色材の状態が常態から変化した場合には、より強力な電磁場を印刷パターンに作用させればよい。また、電磁場発生機構が印刷パターンに電圧を印加するものである場合、これに、情報の読み取りに利用する電圧を重ねることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面を参照しながらより詳細に説明する。なお、各図において同様の部材には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

まず、本発明の第1～第3の実施形態に共通する原理について、図1を参照しながら説明する。

【0029】

図1は本発明の第1～第3の実施形態に係る偽造防止技術を説明するための概

略的な図であり、(a)は電圧非印加状態にある情報記録媒体の断面図を示し、(b)は電圧印加状態にある情報記録媒体の断面図を示している。図1に示すように、本発明の第1～第3の実施形態に係る情報記録媒体10は、情報記録用の基材11と、その一方の主面に形成された印刷パターン12とで主に構成されている。印刷パターン12は、その色材の1種として、電場感応性の液晶材料と二色性色素との混合物を透明薄膜で包含してなる液晶マイクロカプセル13を含有している。また、印刷パターン12は、他の色材として、電場を作用させても色変化を生じない色材を含有している。

#### 【0030】

例えば、図1(a)，(b)に示すように、印刷パターン12を一对の電極14，15で挟持した構造を採用して、それら電極14，15を電源16と接続可能とする。この場合、電圧非印加時では、通常、図1(a)に示すように液晶マイクロカプセル13中の液晶分子の配向方向は基板面に略平行であり、したがって、二色性色素分子(図示せず)の配向方向も基板面に略平行である。

#### 【0031】

二色性色素は、吸収軸(通常は、分子軸にほぼ垂直)に平行な光を吸収し、吸収軸に垂直な光は殆ど吸収しない。そのため、媒体10を矢印18に示すように観察した場合、電圧非印加時では、二色性色素による光吸収量は最大となる。

#### 【0032】

一方、電圧印加時では、図1(b)に示すように液晶マイクロカプセル13中の液晶分子の配向方向は基板面に垂直となり、したがって、二色性色素分子(図示せず)の配向方向も基板面に垂直である。そのため、媒体10を矢印18に示すように観察した場合、電圧印加時では、二色性色素による光吸収量は最少となる。

#### 【0033】

すなわち、印刷パターン12の色は電圧非印加時と電圧印加時とで異なり、したがって、これを利用することにより、常態では識別不可能であり且つ電圧印加により目視可能な潜像を形成することができる。

#### 【0034】

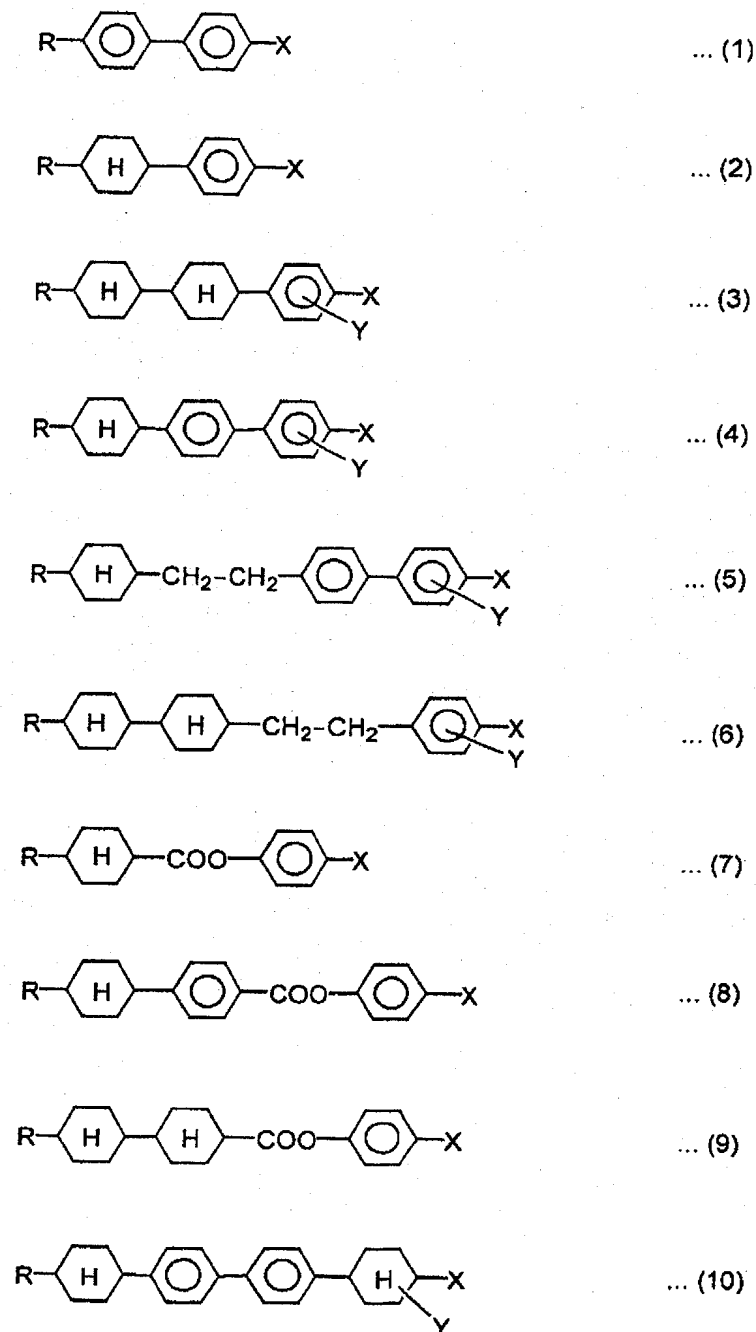
上記情報記録媒体10において、基材11としては、例えば、IDカードやICカードのような各種カード類や、手形及び債権等の各種有価証券類などを用いることができる。基材11の材料としては、塩化ビニル、PET、及び紙などを用いることができる。また、基材11の材料として、鉄、SUS、アルミニウム、及び銅などの金属及び合金や、金属や合金にポリウレタン等の樹脂を塗装した複合材料も用いることができる。基材11は、紙やプラスチックシートのように可撓性であってもよく、金属板やプラスチックカードのように硬質であってもよい。

【0035】

上記印刷パターン12を構成する液晶マイクロカプセル13において、液晶材料には、例えば、下記一般式(1)～(10)に示す液晶化合物を用いることができる。

【0036】

【化 1】



【0037】

なお、上記一般式(1)～(10)において、置換基R及びXは、それぞれアルキル基、アルコキシ基、アルキルフェニル基、アルコキシアルキルフェニル基、アルコキシフェニル基、アルキルシクロヘキシル基、アルコキシアルキルシクロヘキシル基、アルキルシクロヘキシルフェニル基、シアノフェニル基、シアノ

基、ハロゲン原子、フルオロメチル基、フルオロメトキシ基、アルキルフェニルアルキル基、アルコキシアルキルフェニルアルキル基、アルコキシアルキルシクロヘキシルアルキル基、アルキルシクロヘキシルアルキル基、アルコキシアルコキシシクロヘキシルアルキル基、アルコキシフェニルアルキル基、及びアルキルシクロヘキシルフェニルアルキル基を示し、置換基Yは水素原子及びハロゲン原子を示す。

## 【0038】

上記置換基R及びXは、アルキル鎖及びアルコキシ鎖が光学活性を有するものであってもよく、フェニル基またはフェノキシ基をフッ素原子や塩素原子等のハロゲン原子で置換されたものでもよい。また、上記置換基R及びXは、フェニル基が、水素原子を1個または2個のフッ素原子や塩素原子等のハロゲン原子で置換されたものであってもよい。

## 【0039】

液晶材料としては、上記一般式(1)～(10)に示す液晶化合物を混合した液晶組成物を用いることもできる。また、上記一般式(1)～(10)に示す液晶化合物は、いずれも誘電異方性が正であるが、誘電異方性が負の液晶化合物も用いることができる。例えば、液晶材料として、誘電異方性が負の液晶化合物と誘電異方性が正の液晶化合物とを誘電異方性が正となるように混合した液晶組成物を用いることができる。また、適当な素子構成及び駆動方式を用いた場合、液晶材料として、誘電異方性が負の液晶化合物或いは液晶組成物も用いることができる。さらに、液晶材料として、液晶化合物や液晶組成物にカイラル材を添加したのもも用いることができる。

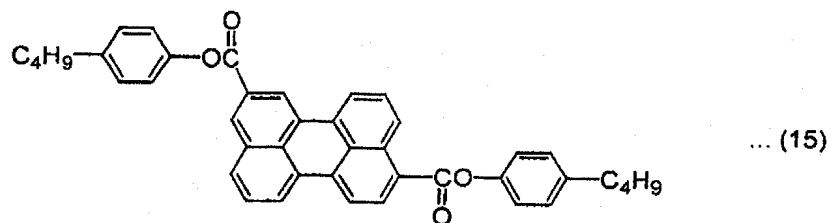
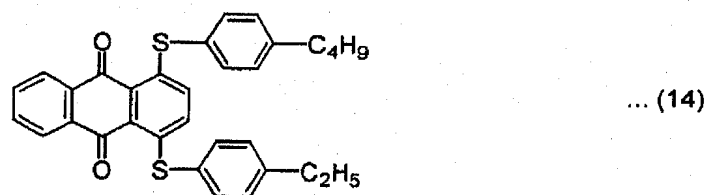
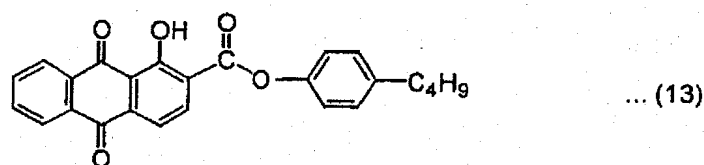
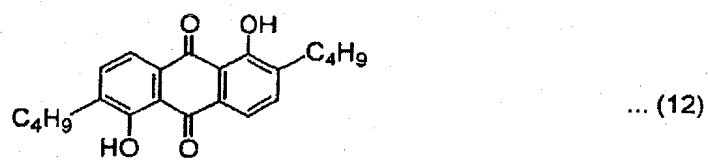
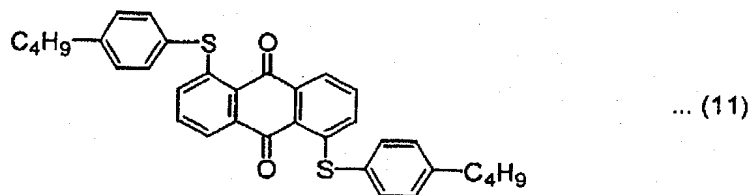
## 【0040】

上記液晶材料に添加する二色性色素としては、下記化学式(11)～(19)に示すイエロー色素、下記化学式(20)～(27)に示すマゼンタ色素、及び下記化学式(28)～(31)に示すシアン色素等を挙げることができる。

## 【0041】

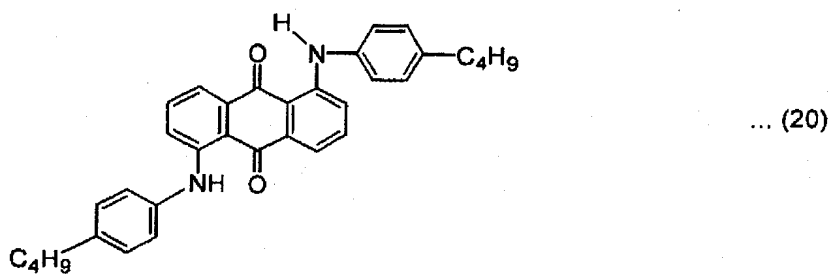
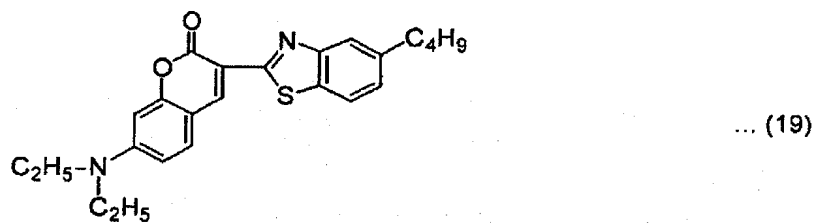
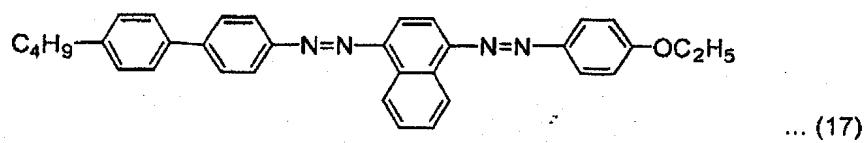
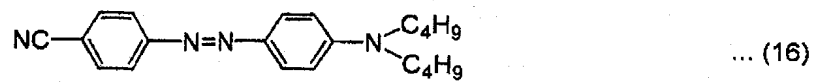


【化 2】



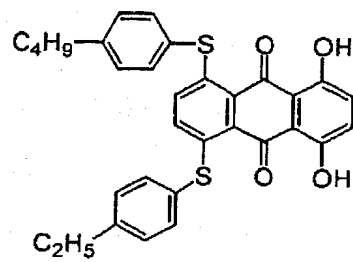
【0042】

【化 3】

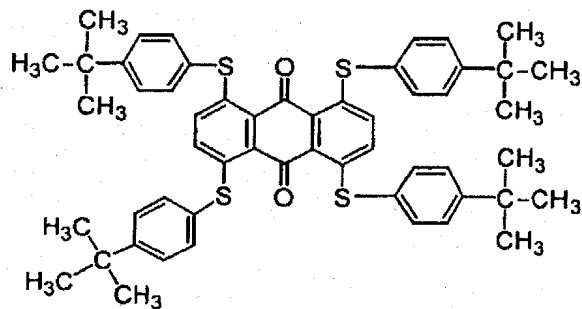


【0043】

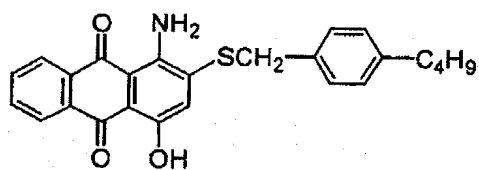
【化 4】



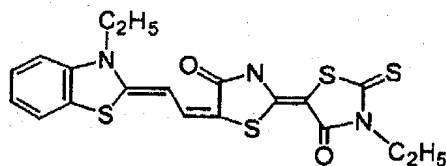
... (21)



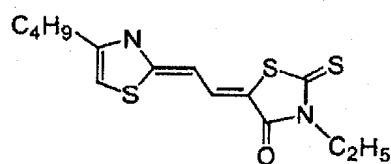
... (22)



... (23)



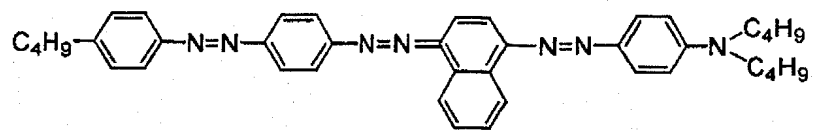
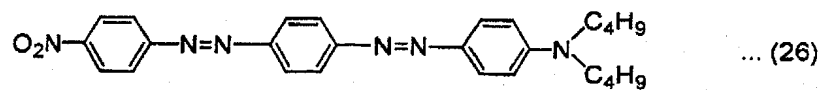
... (24)



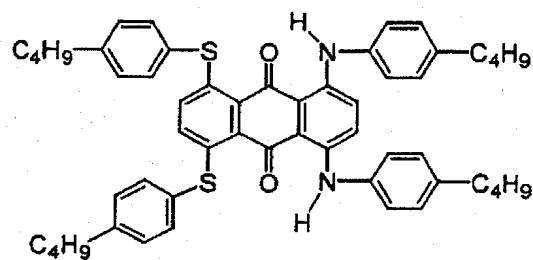
... (25)

【0044】

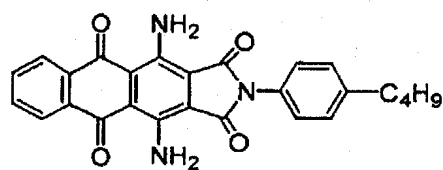
【化 5】



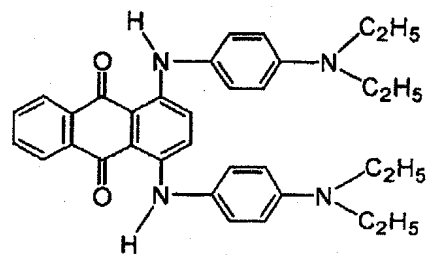
... (27)



... (28)



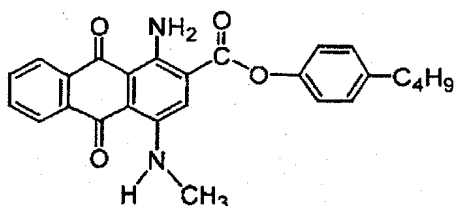
... (29)



... (30)

【0045】

## 【化 6】



... (31)

## 【0046】

液晶化合物或いは液晶組成物に対する二色性色素の混合比は0.01～10重量%であることが好ましく、0.1～5重量%であることがより好ましい。二色性色素の混合比が下限値未満の場合、十分なコントラストを得ることができず、上限値を超える場合、電圧印加時においても着色が残るためコントラストが低下するおそれがある。

## 【0047】

上記液晶材料を包含する透明被膜には、ポリエチレン類；塩素化ポリエチレン類；エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・アクリル酸・無水マレイン酸共重合体等のエチレン共重合体；ポリブタジエン類；ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル類；ポリプロピレン類；ポリイソブチレン類；ポリ塩化ビニル類；天然ゴム類；ポリ塩化ビニリデン類；ポリ酢酸ビニル類；ポリビニルアルコール類；ポリビニルアセタール類；ポリビニルブチラール類；四フッ化エチレン樹脂類；三フッ化塩化エチレン樹脂類；フッ化エチレン・プロピレン樹脂類；フッ化ビニリデン樹脂類；フッ化ビニル樹脂類；四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合体、四フッ化エチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体、四フッ化エチレン・エチレン共重合体等の四フッ化エチレン共重合体；含フッ素ポリベンゾオキサゾール等のフッ素樹脂類；アクリル樹脂類；メタクリル樹脂類；フマル酸樹脂類；マレイン酸樹脂類；ポリアクリロニトリル類；アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体等のアクリロニトリル共重合体；ポリスチレン類；スチレン・アクリロニトリル共重合体等；アセタール樹脂類；ナイロン66等のポリアミド類；ポリ

カーボネート類；ポリエステルカーボネート類；セルロース系樹脂類；フェノール系樹脂類；ユリア樹脂類；エポキシ樹脂類；不飽和ポリエステル樹脂類；アルキド樹脂類；メラミン樹脂類；ポリウレタン類；ジアリールフタレート樹脂類；ポリフェニレンオキサイド類；ポリフェニレンスルフィド類；ポリスルホン類；ポリフェニルスルホン類；シリコン樹脂類；ポリイミド類；ビスマレイミドトリアジン樹脂類；ポリイミドアミド類；ポリエーテルイミド類；ポリビニルカルバゾール類；ノルボルネン系非晶質ポリオレフィン類；セルロース類等の殆ど全ての高分子材料を用いることができる。

## 【0048】

以上のように構成される液晶マイクロカプセル13は、膜乳化法、相分離法、液中乾燥法、界面重合法、*in situ*重合法、液中硬化被覆法、及びスプレードライニング法のように従来から使用されている方法を用いて作製することができる。

## 【0049】

基材11上に印刷パターン12を形成するためのインクは、上記液晶マイクロカプセル13に加え、さらにバインダ樹脂を含有することができる。そのようなバインダ樹脂としては、ポリエチレン類；塩素化ポリエチレン類；エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・アクリル酸・無水マレイン酸共重合体等のエチレン共重合体；ポリブタジエン類；ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル類；ポリプロピレン類；ポリイソブチレン類；ポリ塩化ビニル類；ポリ塩化ビニリデン類；ポリ酢酸ビニル類；ポリビニルアルコール類；ポリビニルアセタール類；ポリビニルブチラール類；四フッ化エチレン樹脂類；三フッ化塩化エチレン樹脂類；フッ化エチレン・プロピレン樹脂類；フッ化ビニリデン樹脂類；フッ化ビニル樹脂類；四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合体、四フッ化エチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体、四フッ化エチレン・エチレン共重合体等の四フッ化エチレン共重合体；含フッ素ポリベンゾオキサゾール等のフッ素樹脂類；アクリル樹脂類；ポリメタクリル酸メチル等のメタクリル樹脂類；ポリアクリロニトリル類；ア

クリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体等のアクリロニトリル共重合体；ポリスチレン類；ハロゲン化ポリスチレン類；スチレン・メタクリル酸共重合体、スチレン・アクリロニトリル共重合体等のスチレン共重合体；ポリスチレンスルホン酸ナトリウム、ポリアクリル酸ナトリウム等のイオン性ポリマー；アセタール樹脂類；ナイロン66等のポリアミド類；ゼラチン；アラビアゴム；ポリカーボネート類；ポリエステルカーボネート類；セルロース系樹脂類；フェノール系樹脂類；ユリア樹脂類；エポキシ樹脂類；不飽和ポリエステル樹脂類；アルキド樹脂類；メラミン樹脂類；ポリウレタン類；ジアリールフタレート樹脂類；ポリフェニレンオキサイド類；ポリフェニレンスルフィド類；ポリスルフォン類；ポリフェニルスルフォン類；シリコーン樹脂類；ポリイミド類；ビスマレイミドトリアジン樹脂類；ポリイミドアミド類；ポリエーテルスルフォン類；ポリメチルペンテン類；ポリエーテルエーテルケトン類；ポリエーテルイミド類；ポリビニルカルバゾール類；ノルボルネン系非晶質ポリオレフィン類等の熱可塑性樹脂を用いることができる。

## 【0050】

これらバインダが水溶性である場合は、例えば、水を分散媒として用い、これにバインダ及び液晶マイクロカプセル13を分散させることによりインクを調製することができる。一方、バインダが非水溶性である場合は、例えば、水を分散媒として用い、これにバインダ及び液晶マイクロカプセル13を分散させてエマルジョンとすることによりインクを調製することができる。インク中のバインダ含量は液晶マイクロカプセル13の50%以下であることが好ましい。バインダ含量が少ないほど、印刷パターン12中の液晶材料の体積比が増加するため、色変化が顕著に現れる。

## 【0051】

印刷パターン12は、上述したインクを用い公知の印刷法により形成することができる。なお、印刷パターン12を形成するのに用いるインクは、電場を作用させても色変化を生じない色材を含有するインク、すなわち従来から使用されている通常のインク、を含有することもできる。

## 【0052】

次に、第1～第3の実施形態について、順次説明する。

図2(a)は、本発明の第1の実施形態に係る情報記録媒体を概略的に示す平面図であり、図2(b)はその側面図である。図2に示す情報記録媒体10は、例えば従業員証のような個人認証用カードである。個人認証用カード10は、プラスチックなどからなる情報記録用の基材11を有しており、その一方の主面上には、本人の顔写真などの画像21や、従業員番号、氏名、発行期日、及び有効期限などの文字22が印刷されている。これら画像21及び文字22からなる印刷パターンは、電場を作用させても色変化を生じない色材を含有するインク、すなわち従来から使用されている通常のインク、を用いて形成されたものである。

#### 【0053】

基材11の画像21及び文字22が印刷された面には、さらに、セキュリティ画像を構成するロゴマークのような印刷パターンが形成されている。印刷パターン12は、電場を作用させることにより色変化を生ずる色材を含有するインクを用いて形成されたものであり、その色材の少なくとも1種として、電場感応性の液晶材料と二色性色素との混合物を透明薄膜で包含してなる液晶マイクロカプセル13を含有している。基材11の画像21、文字22、及び印刷パターン12が形成された面には、それらを保護するための保護膜23として透明樹脂フィルムなどが接着されている。

#### 【0054】

なお、印刷パターン12は、例えば、以下の方法で作製した液晶マイクロカプセル13を含有するインクを用いて形成することができる。

まず、正の誘電異方性を有するネマチック液晶であるメルク社製ZLI-1840を80重量部と、マゼンタ色の二色性色素である日本感光色素研究所製G-176を1重量部と、親水性のメチルメタクリレートモノマーを7重量部と、疎水性のイソブチルメタクリレート7重量部と、架橋剤であるエチレングリコールジメタクリレート1重量部と、ベンゾイルパーオキシドを0.2重量部とを混合・溶解する。このようにして調製した混合液を、ホモジナイザにより、3重量部のポリビニルアルコール及び300重量部の純水との混合液中に分散させてエマルジョンを得る。



## 【0055】

このエマルジョンを85℃の温度、500rpmの攪拌速度で1時間攪拌して、上記モノマー成分を重合させる。1時間経過後、孔径1 $\mu$ mのフィルタで濾過し、純水で3回洗浄することにより、平均粒径が6 $\mu$ mの液晶マイクロカプセル13を得る。

## 【0056】

このようにして作製した液晶マイクロカプセル13を、平均粒径が0.5 $\mu$ mの酢酸ビニル微粒子の5%分散液中に、濃度が10%となるように分散させることによりインキを調製する。印刷パターン12は、以上のようにして得られるインキとして用いて形成することができる。

## 【0057】

図2に示す個人認証用カード10の真偽判定は、例えば図3に示す装置を用いて行うことができる。

図3(a)は、本発明の第1の実施形態に係る個人認証用カード10の真偽判定に用いられる再生装置を概略的に示す斜視図であり、図3(b)はA-A面での断面図である。図3に示す再生装置30は、個人認証用カード10を挿入するための挿入口31を有する筐体32と、筐体32に設けられ窓部を構成する透明基板33と、透明基板33の個人認証用カード10と対向する面に設けられた透明電極15と、筐体32内に取り付けられた支持板35と、支持板35上に設けられた電極14とで主に構成されている。なお、電極14、15は電源16に接続可能である。

## 【0058】

この再生装置30を用いた個人認証用カード10の真偽判定は、例えば、以下の方法で行う。まず、個人認証用カード10を再生装置30の挿入口31に挿入し、図示しない機構により内部に装填する。なお、個人認証用カード10は、印刷パターン12が、透明なガラス或いは樹脂などからなる透明基板33側から観察できるよう印刷パターン12を透明基板33側にして挿入する。次に、電源16から電極14、15間に交流電圧を印加する。その結果、印刷パターン12を形成している液晶マイクロカプセル13中の二色性色素分子の配向方向が変化し

、電圧非印加時では鮮明に見えていたセキュリティ画像12は、コントラストが低下して見えにくくなる。このような変化の有無を観察することにより、個人認証用カード10の真偽を容易に判定することができる。

【0059】

なお、基材11上には、電圧印加により色変化を生じない色材或いはそのような色材のマイクロカプセルを用いて、電圧印加により色変化を生ずる印刷パターン12の背景を形成することもできる。例えば、そのような背景として、印刷パターン12の電圧非印加時における色と同じ色の反転パターンを形成した場合、電圧非印加時には印刷パターン12と背景とは同色であるため印刷パターン12の存在が悟られにくくなる。すなわち、印刷パターン12を潜像とすることができる。

【0060】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

図4(a)は、本発明の第2の実施形態に係る情報記録媒体を概略的に示す平面図であり、図4(b)はそのB-B線に沿った側面図であり、図4(c)はC-C線に沿った断面図である。図4に示す情報記録媒体10は、従業員証のような個人認証用カードであり、基材11と、基材11の一方の面に形成された凹部に埋め込まれた中間部材25と、基材11の中間部材25が埋め込まれた面に設けられた保護膜23とで主に構成されている。なお、参照番号24は真偽判定部を示している。図4に示す個人認証用カード10を構成する各部材について、図5及び図6を参照しながら説明する。

【0061】

図5(a)は図4に示す個人認証用カード10に用いられる基材11の平面図であり、図5(b)はそのD-D線に沿った断面図である。また、図6(a)は図4に示す個人認証用カード10に用いられる中間部材25の平面図であり、図6(b)は図4に示す個人認証用カード10に用いられる保護膜23の平面図である。

【0062】

図5(a)，(b)に示す基材11はプラスチックなどからなり、その一方の

主面上には、本人の顔写真などの画像 21 や、従業員番号、氏名、発行期日、及び有効期限などの文字 22 が印刷されている。これら画像 21 及び文字 22 からなる印刷パターンは、電場を作用させても色変化を生じない色材を含有するインク、すなわち従来から使用されている通常のインク、を用いて形成されたものである。さらに、基材 11 の画像 21 及び文字 22 が印刷された面には凹部 26 が設けられており、凹部 26 の底面には電極 14 が形成されている。

#### 【0063】

図 6 (a) に示す中間部材 25 は、基材 11 の凹部 26 に嵌合する平板状の形状を有している。また、中間部材 25 には開口部 27 が設けられている。中間部材 25 の一方の主面には、セキュリティ画像を構成するロゴマークのような印刷パターン 12 が形成されている。セキュリティ画像 12 は、電場を作用させることにより色変化を生ずる色材を含有するインクを用いて形成されたものであり、その色材の少なくとも 1 種として、電場感応性の液晶材料と二色性色素との混合物を透明薄膜で包含してなる液晶マイクロカプセル 13 を含有している。また、中間部材 25 の他方の主面には、透明電極 15 が形成されている。

#### 【0064】

図 6 (b) に示す保護膜 23 は透明樹脂フィルムなどである。保護膜 23 には、開口部 28 が設けられている。この開口部 28 は、図 4 に示す個人認証用カード 10 において電極 14, 15 を部分的に露出させている。

#### 【0065】

以上の説明から明らかなように、図 4 に示す個人認証用カード 10 の真偽判定部 24 は、セキュリティ画像 12 が電極 14, 15 で挟持され、それら電極 14, 15 は開口部 28 内で部分的に露出した構造を有している。したがって、図 4 に示す個人認証用カード 10 の真偽判定は、交流電源と接続された一対の端子を、開口部 28 内で露出する電極 14, 15 にそれぞれ接続するという極めて簡便な方法で行うことができる。すなわち、単純な構造の再生装置で真偽判定を行うことが可能となる。

#### 【0066】

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。

図7(a)は、本発明の第3の実施形態に係る情報記録媒体の電圧非印加時における状態を概略的に示す平面図であり、図7(b)はその側面図である。また、図8は、図7(a)、(b)に示す情報記録媒体の電圧印加時における状態を概略的に示す平面図である。

【0067】

図7及び図8に示す情報記録媒体10は、例えば従業員証のような個人認証用カードである。個人認証用カード10は、プラスチックなどからなる情報記録用の基材11を有しており、その一方の主面上には、本人の顔写真などの画像21や、従業員番号、氏名、発行期日、及び有効期限などの文字22が印刷されている。これら画像21及び文字22からなる印刷パターンは、電場を作用させても色変化を生じない色材を含有するインク、すなわち従来から使用されている通常のインク、を用いて形成されたものである。

【0068】

基材11の画像21及び文字22が印刷された面には、さらに、セキュリティ画像を構成するロゴマーク29が印刷されており、このロゴマーク29はセキュリティウインドウとして用いられる印刷パターン12によって覆われている。なお、ロゴマーク29は、電場を作用させても色変化を生じない色材を含有するインクを用いて形成されたものである。また、印刷パターン12は、電場を作用させることにより色変化を生ずる色材を含有するインクを用いて印刷法により形成されたものであり、その色材の少なくとも1種として、電場感应性の液晶材料と二色性色素との混合物を透明薄膜で包含してなる液晶マイクロカプセル13を含有している。基材11の画像21、文字22、ロゴマーク29、及び印刷パターン12が形成された面には、それらを保護するための保護膜23として透明樹脂フィルムなどが接着されている。

【0069】

なお、印刷パターン12は、例えば、以下の方法で作製した液晶マイクロカプセル13を含有するインクを用いて形成することができる。

まず、正の誘電異方性を有するネマチック液晶であるチッソ社製LIXON-5065xxを80重量部と、三井化学社製の黒色二色性色素S-435を1重

量部と、親水性のメチルメタクリレートモノマーを7重量部と、疎水性のイソブチルメタクリレートと、架橋剤であるエチレングリコールジメタクリレートとを1重量部と、ベンゾイルパーオキシドを0.2重量部とを混合・溶解する。このようにして調製した混合液を、ホモジナイザにより、3重量部のポリビニルアルコール及び300重量部の純水との混合液中に分散させてエマルジョンを得る。

## 【0070】

このエマルジョンを85℃の温度、500rpmの攪拌速度で1時間攪拌して、上記モノマー成分を重合させる。1時間経過後、孔径1 $\mu$ mのフィルタで濾過し、純水で3回洗浄することにより、平均粒径が6 $\mu$ mの液晶マイクロカプセル13を得る。

## 【0071】

このようにして作製した液晶マイクロカプセル13を、平均粒径が0.5 $\mu$ mの酢酸ビニル微粒子の5%分散液中に、濃度が10%となるように分散させることによりインキを調製する。印刷パターン12は、以上のようにして得られるインキとして用いて形成することができる。

## 【0072】

図7(a)に示すように、この個人認証用カード10では、通常、セキュリティウインドウを構成する印刷パターン12は着色状態にあり、したがって、印刷パターン12に覆われたロゴマーク29は不可視或いは識別が困難である。一方、図3に示す再生装置30を用いて印刷パターン12に電圧を印加すると、セキュリティウインドウを構成する印刷パターン12の光吸収量が減少するため、図8に示すように、印刷パターン12に覆われたロゴマーク29が浮き出てくる。このように、印刷パターン12を光シャッタとして用いて真偽判定を行うことも可能である。

## 【0073】

以上説明した第1～第3の実施形態では、情報記録媒体の真偽判定に印刷パターンの色変化を利用した。それに対し、以下に説明する第4及び第5の実施形態では、情報記録媒体の真偽判定に印刷パターンの誘電率変化を利用する。

## 【0074】

液晶分子は、平均的な分子軸の方向である配向方向に応じて誘電率が異なる性質、所謂、誘電率異方性、を有している。第4の実施形態では、この誘電率異方性を有する色材と誘電率異方性を有していない通常の色材とを用いて印刷パターンを形成する。まずは、第4の実施形態で利用する原理について説明する。

図9(a)～(c)は、それぞれ、本発明の第4の実施形態で用いられる液晶マイクロカプセル中の液晶分子の電磁場非作用時における配向状態を概略的に示す図である。なお、図9(a)～(c)に示す液晶マイクロカプセル13は、基材上に形成された印刷パターンを構成するものであり、図中、横方向を基材の主面と平行な方向として描かれている。

## 【0075】

また、図10(a)～(d)は、それぞれ、本発明の第4の実施形態で利用する原理を説明するための概略的な図である。図10(a)～(d)のそれぞれにおいて、左側は電磁場を形成していない場合の液晶分子の配向状態を示し、右側は電磁場を形成した場合の液晶分子の配向状態を示している。また、参照番号40は情報記録媒体を示し、参照番号44、45は液晶マイクロカプセル13と通常の色材とを含有する印刷パターンに誘電率分布を発生させるための電極を示し、参照番号46、47はその誘電率分布を読み取るための電極を示している。なお、図10(a)及び図10(c)において、誘電率分布発生用の電極44、45は、読み取り用の電極46、47を兼ねている。

## 【0076】

図9(a)～(c)に示す液晶マイクロカプセル13は、液晶分子41を透明被膜のような被膜42で包含した構造を有している。液晶マイクロカプセル13の誘電率は液晶分子41の配向状態に依存して変化し、電磁場非作用時における液晶分子41の配向状態は、被膜42の液晶配向規制方向に依存する。

## 【0077】

例えば、被膜42が膜面に沿った液晶配向規制力を有している場合、液晶分子41は、通常、図9(a)に示すように、基材11の主面に平行にほぼ一様に配向する。すなわち、基材11の主面に平行なバイポーラ型の配向状態となる。

## 【0078】

外部から電磁場を作用させると、液晶分子の長軸方向の誘電率と端軸方向の誘電率との差である $\Delta\epsilon$ が正である液晶分子はその長軸方向が電磁場の方向と平行となるように配向し、一方、 $\Delta\epsilon$ が負である液晶分子はその短軸方向が電磁場の方向と平行となるように配列する。

## 【0079】

したがって、液晶分子41が電磁場非形成時に図9(a)に示す配向状態をとる場合、 $\Delta\epsilon$ が正の液晶材料を用い、基材11の主面に垂直に電磁場を作用させて誘電率分布を発生させる構造を採用すれば、図10(a)に示すように液晶分子の配向状態を変化させることができる。また、液晶分子41が電磁場非形成時に図9(a)に示す配向状態をとる場合、 $\Delta\epsilon$ が負の液晶材料を用い、基材11の主面に平行に電磁場を作用させて誘電率分布を発生させる構造を採用すれば、図10(b)に示すように液晶分子の配向状態を変化させることができる。なお、電磁場の方向は、図10(a)に示すように基材11の主面に垂直な方向とするのが容易であるが、磁場を非接触で作用させる場合は図10(b)に示すように基材11の主面に平行とすることもできる。

## 【0080】

また、被膜42が膜面に垂直な液晶配向規制力を有している場合、液晶分子41は、図9(b)に示すように基材11の主面に垂直にほぼ一様に配向する（アキシシャル型の配向状態となる）か、或いは図9(c)に示すように放射状に配列する（ラジアル型の配向状態となる）。液晶分子41が電磁場非形成時にこのような配向状態をとる場合、 $\Delta\epsilon$ が負の液晶材料を用い、基材11の主面に垂直に電磁場を作用させて誘電率分布を発生させる構造を採用すれば、図10(c)に示すように液晶分子の配向状態を変化させることができる。また、液晶分子41が電磁場非形成時にアキシシャル型或いはラジアル型の配向状態をとる場合、 $\Delta\epsilon$ が正の液晶材料を用い、基材11の主面に平行に電磁場を作用させて誘電率分布を発生させる構造を採用すれば、図10(d)に示すように液晶分子の配向状態を変化させることができる。

## 【0081】

したがって、液晶分子 4 1 の電磁場非形成時の配向状態に応じて図 1 0 (a) ~ (d) のいずれかの構成を適宜採用し、電磁場非形成時における液晶マイクロカプセル 1 3 の基材 1 1 の主面に垂直な方向の誘電率と通常の色材（誘電率異方性を有していない）の誘電率とをほぼ一致させれば、所定の電磁場を作用させたときにのみ誘電率分布を発生させることができる。

#### 【0082】

このような誘電率分布は、図 1 1 に示す原理で読み取ることができる。

図 1 1 (a) ~ (c) は、それぞれ、本発明の第 4 の実施形態に係る真偽判定方法で利用する誘電率分布を読み取る原理を概略的に示す図である。なお、図 1 1 (a) ~ (c) のそれぞれにおいて、参照番号 4 8 は、誘電率分布を読み取ることにより得られる波形を示している。また、図 1 1 (a) ~ (c) のそれぞれにおいて、読み取り用の電極 4 6, 4 7 は、誘電率分布発生用の電極 4 4, 4 5 を兼ねている。

#### 【0083】

図 1 1 (a) に示すように、電極 4 6, 4 7 間に所定の電圧を印加しつつ、液晶マイクロカプセル 1 3 と通常の色材 4 3 とを含有する印刷パターンに対して電極 1 5 を接触させて走査すると、通常の色材 4 3 の誘電率は変化しないのに対し、電極 4 6, 4 7 間の液晶マイクロカプセル 1 3 の誘電率は常態から変化する。したがって、液晶マイクロカプセル 1 3 と通常の色材 4 3 とに応じた誘電率分布は、図 1 1 (a) に示す正弦波状の波形 4 8 として観測することができる。

#### 【0084】

また、図 1 1 (b) に示すように、電極 4 6, 4 7 の少なくとも一方をマトリクス状とすることもできる。液晶マイクロカプセル 1 3 と通常の色材 4 3 とに応じた誘電率分布は、図 1 1 (b) に示す矩形波状の波形 4 8 として観測することができる。

#### 【0085】

さらに、図 1 1 (c) に示すように、印刷パターンと電極 4 7 とを離間させて走査することにより、誘電率分布を静電荷分布として読み取ってもよい。この場合、読み取りの前に、コロナ放電等により印刷パターン表面に静電荷を導入する



ことにより、高い信号レベルを実現することができる。

【0086】

・ 上述のように、図11(a)～(c)のそれぞれにおいて、読み取り用の電極46、47は、誘電率分布発生用の電極44、45を兼ねている。これは、例えば、誘電率分布発生用の電場の波形を高電圧且つ直流或いは低周波の波形とし、読み取り用の電場の波形を低電圧且つ高周波の波形として、一对の電極46、47間に分布発生用の電圧と読み取り用の電圧とを同時に印加すること、すなわち、分布発生用の電場の波形に読み取り用の電場の波形を重畳すること、により実現することができる。図12に、その一例を示す。

【0087】

図12(a)は、誘電率分布発生用の電圧の波形の一例を示すグラフであり、図12(b)は、図12(a)に示す誘電率分布発生用の電圧の波形に読み取り用の電場の波形を重畳することにより得られる波形の一例を示すグラフである。なお、図中、横軸は時間を示し、縦軸は電圧を示している。図12(b)に示すような波形の電圧を電極46、47間に印加すれば、電極44、45は不要となる。

【0088】

以上説明したように、本実施形態では、誘電率異方性を有する第1の色材と誘電率異方性を有していない第2の色材とを用いて印刷パターンを形成し、常態における第1の色材の誘電率と第2の色材の誘電率をほぼ一致させる。そのため、電磁場を作用させていない状態では誘電率分布は生じず、所定の電磁場を作用させることにより誘電率分布が発生し、この誘電率分布は電磁場を除去することにより消滅する。したがって、単に誘電率が互いに異なる複数の色材を用いて印刷パターンを形成する場合に比べて、より優れた偽造防止性を実現することができる。

【0089】

本実施形態において、誘電率異方性を有する第1の色材と誘電率異方性を有していない第2の色材とが形成する印刷パターンは、例えば図13に示す構造を有することができる。

## 【0090】

図13(a)は本発明の第4の実施形態に係る情報記録媒体の印刷パターンの一例を概略的に示す図であり、図13(b)は本発明の第4の実施形態に係る情報記録媒体の印刷パターンの他の例を概略的に示す図である。印刷パターン12が、図13(a)に示すように誘電率異方性を有する第1の色材である液晶マイクロカプセル13と誘電率異方性を有していない第2の色材43とが並置された構造を有する場合、或いは図13(b)に示すように第2の色材43が形成する層の表面の一部に液晶マイクロカプセル13が埋め込まれている構造を有する場合、誘電率分布の再生品質が向上する。

## 【0091】

以上説明した原理を用いることにより、図14に示す情報記録媒体を実現することができる。

図14(a)は、本発明の第4の実施形態に係る情報記録媒体の一例を概略的に示す平面図であり、図14(b)はそのE-E線に沿った断面図である。図14に示す情報記録媒体40は、例えば従業員証のような個人認証用カードである。個人認証用カード40は、プラスチックなどからなる情報記録用の基材11を有しており、その一方の主面上には、本人の顔写真などの画像21や、従業員番号、氏名、発行期日、及び有効期限などの文字22が印刷されている。これら画像21及び文字22からなる印刷パターンは、電場を作用させても色変化を生じない色材を含有するインク、すなわち従来から使用されている通常のインク、を用いて形成されたものである。

## 【0092】

基材11には矩形状の開口部が設けられており、この開口部には光反射性の電極46が嵌め込まれている。電極46上には、セキュリティ画像を構成する印刷パターン52がバーコードパターンとして形成されている。この印刷パターン52は、液晶マイクロカプセル13を含有するインクを用いて形成されたものである。基材11の画像21、文字22、及び印刷パターン52が形成された面には、それらを保護するための保護膜23として透明樹脂フィルムなどが接着されている。

## 【0093】

なお、印刷パターン52は、例えば、以下の方法で作製した液晶マイクロカプセル13を含有するインクを用いて形成することができる。

まず、正の誘電異方性を有するネマチック液晶であるメルク社製ZLI-1840を81重量部と、親水性のメチルメタクリレートモノマーを7重量部と、疎水性のイソブチルメタクリレートを7重量部と、架橋剤であるエチレングリコールジメタクリレートを1重量部と、ベンゾイルパーオキシサイドを0.2重量部とを混合・溶解する。このようにして調製した混合液を、ホモジナイザにより、3重量部のポリビニルアルコール及び300重量部の純水との混合液中に分散させてエマルジョンを得る。

## 【0094】

このエマルジョンを85℃の温度、500rpmの攪拌速度で1時間攪拌して、上記モノマー成分を重合させる。1時間経過後、孔径1μmのフィルタで濾過し、純水で3回洗浄することにより、平均粒径が6μmの液晶マイクロカプセル13を得る。

## 【0095】

このようにして作製した液晶マイクロカプセル13を、平均粒径が0.5μmの酢酸ビニル微粒子の5%分散液中に、濃度が10%となるように分散させることによりインキを調製する。印刷パターン12は、以上のようにして得られるインキとして用いて形成することができる。

## 【0096】

図14に示す個人認証用カード40の真偽判定は、例えば図15に示す装置を用いて行うことができる。

図15(a)は図14に示す個人認証用カードの真偽判定に用いられる再生装置の一例を概略的に示す斜視図であり、図15(b)は図15(a)に示す装置のF-F面での断面構造を概略的に示す図であり、図15(c)は図15(a)に示す装置のG-G面での断面構造を概略的に示す図である。図15に示す再生装置60は、個人認証用カード40を挿入するための挿入口61が設けられた筐体62を有している。また、筐体62には、個人認証用カード40に印刷パター

ン52として記録された情報を数字等として表示する表示部68が設けられている。筐体62内には、交流電源16、それぞれ交流電源16と接続された電極46、47、並びに交流電源16及び表示部68と接続されたデータ処理部63が収容されている。

#### 【0097】

この再生装置60を用いた個人認証用カード40の真偽判定は、例えば、以下の方法で行う。まず、個人認証用カード40を再生装置60の挿入口61に挿入し、個人認証用カード40の印刷パターン52を電極46、47で挟持する。次に、電源16から電極46、47間に図12(b)に示す波形の交流電圧を印加しつつ、電極47を10cm/秒の速度で移動させる。これにより、電極46、47間で印刷パターン52を構成する液晶マイクロカプセル13中の液晶分子41の配向方向が変化し、それに伴い電極46、47間の容量が変化する。

#### 【0098】

データ処理部63では、電極46、47間の電位波形と同時刻の交流電源16の電位波形とを比較し、その差から変位電流によるデジタル信号を検出し、このデジタル信号を所定のデコード処理により数列情報へと変換する。得られた数列情報は表示部68に表示される。例えば、表示部68に表示された数列と個人認証用カード40に文字22として印刷された情報とを比較することにより、その個人認証用カード40の真偽判定を行うことができる。

#### 【0099】

また、上述した原理を用いることにより、図16に示す情報記録媒体を実現することができる。

図16(a)は、本発明の第4の実施形態に係る情報記録媒体の他の例を概略的に示す平面図であり、図16(b)はそのH-H線に沿った断面図である。図16に示す情報記録媒体40は、例えば従業員証のような個人認証用カードである。個人認証用カード40は、プラスチックなどからなる情報記録用の基材11を有しており、その一方の主面上には、本人の顔写真などの画像21や、従業員番号、氏名、発行期日、及び有効期限などの文字22が印刷されている。これら画像21及び文字22からなる印刷パターンは、電磁場を作用させても色変化を

生じない色材を含有するインク、すなわち従来から使用されている通常のインク、を用いて形成されたものである。

#### 【0100】

基材11には矩形状の開口部が設けられており、この開口部には光反射性の電極46が嵌め込まれている。電極46上には、ロゴマーク71が通常の黒インクを用いて印刷されており、さらにこのロゴマーク71上に、セキュリティ画像を構成する印刷パターン52がロゴマーク71と一致するパターンで形成されている。この印刷パターン52は、液晶マイクロカプセル13を含有するインクを用いて形成されたものである。基材11の画像21、文字22、及び印刷パターン52が形成された面には、さらに、それらを保護するための保護膜23として透明樹脂フィルムなどが接着されている。

#### 【0101】

印刷パターン52は、例えば、以下の方法で作製した液晶マイクロカプセル13を含有するインクを用いて形成することができる。

まず、正の誘電異方性を有するネマチック液晶であるチッソ社製LIXON-5065xxを80重量部と、三井化学社製の黒色二色性色素S-435を1重量部と、親水性のメチルメタクリレートモノマーを7重量部と、疎水性のイソブチルメタクリレートを7重量部と、架橋剤であるエチレングリコールジメタクリレートを1重量部と、ベンゾイルパーオキシドを0.2重量部とを混合・溶解する。このようにして調製した混合液を、ホモジナイザにより、3重量部のポリビニルアルコール及び300重量部の純水との混合液中に分散させてエマルジョンを得る。

#### 【0102】

このエマルジョンを85℃の温度、500rpmの攪拌速度で1時間攪拌して、上記モノマー成分を重合させる。1時間経過後、孔径1 $\mu$ mのフィルタで濾過し、純水で3回洗浄することにより、平均粒径が6 $\mu$ mの液晶マイクロカプセル13を得る。

#### 【0103】

このようにして作製した液晶マイクロカプセル13を、平均粒径が0.5 $\mu$ m

の酢酸ビニル微粒子の5%分散液中に、濃度が10%となるように分散させることによりインキを調製する。印刷パターン52は、以上のようにして得られるインキとして用いて形成することができる。

#### 【0104】

図16に示す個人認証用カード40の真偽判定は、例えば図17に示す装置を用いて行うことができる。

図17(a)は図16に示す個人認証用カード40の真偽判定に用いられる再生装置の一例を概略的に示す斜視図であり、図17(b)は図17(a)に示す装置の断面構造を概略的に示す図である。図17に示す再生装置80は、開閉部83が取り付けられた筐体82を有しており、開閉部83にはマトリクス状のアレイ電極47が設けられている。筐体82には、個人認証用カード40に印刷パターン52として記録された情報を数字等として表示する表示部88が外付けされている。また、筐体82内には、上部に電極46が設けられ昇降機能を有する検査台84、電極46、47と接続された検出部85、検出部85と接続されたデータ処理部86、及び静電ガン87が収容されている。なお、アレイ電極47を構成する複数の個別電極は、図示しない引き回し線を介して個々に検出部85と接続されている。

#### 【0105】

この再生装置80を用いた個人認証用カード40の真偽判定は、例えば、以下の方法で行う。まず、個人認証用カード40を検査台84上に載置する。次に、開閉部83を閉じ、検査台84を下方に移動させる。その後、アレイ電極47を接地した状態で、静電ガン87により個人認証用カード40の表面に静電荷を導入する。

#### 【0106】

次に、アレイ電極47を開放状態とした後、検査台84を上昇させて個人認証用カード40とアレイ電極47とを接触させる。その後、アレイ電極47を構成する各個別電極について、対向電極に接続することにより流れる電流値を積算する。このようにして、各個別電極の位置に対応した電荷量分布を得る。

#### 【0107】

次に、例えば、電荷量が所定の閾値以上である位置を黒、電荷量がその閾値未満である位置を白として、上述した方法で得られた電荷量分布を表示部 88 に表示する。表示部 88 に表示された画像と通常の黒インクで印刷されたロゴマーク 71 とが一致するか否かで、個人認証用カード 40 の真偽を判定することができる。

#### 【0108】

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。第 5 の実施形態では、第 4 の実施形態と同様に情報記録用基材上に電磁場を作用させることにより誘電率の変化を生ずる色材として液晶マイクロカプセルを含有する印刷パターンが設けられるのに加え、情報記録用基材上に電極パターンがその少なくとも一部が印刷パターンの一部と情報記録用基材との間に介在するように設けられる。すなわち、本実施形態では、液晶マイクロカプセルを含有する印刷パターンは、情報記録用基材の電極パターンが形成された領域上と電極パターンが形成されていない領域上とにまたがって形成される。

#### 【0109】

このような構造を採用した場合、印刷パターンの電極パターン上に位置している部分のみに誘電率変化を生じさせることができる。したがって、印刷パターンの電極パターン上に位置している部分と他の部分とで誘電率分布を形成して、印刷パターンとして記録された情報を読み取ることができる。

#### 【0110】

第 5 の実施形態において、情報記録用基材上に形成する電極パターンは、連続した形状であることが好ましい。この場合、電圧印加を 1 箇所で行うことができる。また、第 5 の実施形態において、液晶マイクロカプセルは二色性色素等により着色されていてもよく、或いは着色されていなくともよい。前者の場合、液晶マイクロカプセルを用いて視認可能な画像を形成することができる。

#### 【0111】

以上説明した第 4 及び第 5 の実施形態において、液晶マイクロカプセル 13 は常態において透明であることが好ましい。また、第 4 の実施形態において、液晶マイクロカプセル 13 と誘電率異方性を有していない色材 43 とは、常態におい

て同一の色を呈するものであってもよい。この場合、常態において、液晶マイクロカプセル 13 が形成するパターンが目視により識別されるのを防止することができる。

#### 【0112】

第4 及び第5 の実施形態において、電磁場を作用させることにより誘電率変化を生ずる色材としては、第1～第3 の実施形態で使用したのと同様の液晶マイクロカプセル 13 を用いることができる。但し、本実施形態では、色変化ではなく誘電率変化を利用するので二色性色素は使用しなくてもよい。

#### 【0113】

また、第4 及び第5 の実施形態においては、分子長軸方向の誘電率と端軸方向の誘電率との差である誘電率異方性値 ( $\Delta \epsilon$ ) が大きいほど記録再生信号を強くすることができる。 $\Delta \epsilon$  は、10 以上であることが望ましい。

#### 【0114】

第4 及び第5 の実施形態において、通常の使用の際に発生する摩擦帯電等の電位レベルや市販の磁石を近づけた程度では、液晶分子 41 は配向状態の変化を生じないことが好ましい。すなわち、液晶分子 41 の配向状態を変化させるのに要するエネルギーは十分に高いことが好ましい。

#### 【0115】

液晶分子 41 の配向状態を変化させるのに要するエネルギーは、材料を適宜選択することにより調節することができる。また、液晶マイクロカプセル 13 の形状を非球形として、常態における液晶分子 41 の配向状態及び動作レベルの双方を変化させることもできる。例えば、液晶マイクロカプセル 13 の形状を細長くすると、常態における液晶分子 41 の配向状態は液晶分子の長軸が液晶マイクロカプセル 13 の長手方向に平行な場合に安定となり、それに垂直な方向に関する動作レベルが向上する。また、液晶マイクロカプセル 13 の形状を円盤状にすると、上下底面の配向規制が強く働き、これに垂直な方向に関する動作レベルが低下する傾向にある。

#### 【0116】

他の特性に影響を与えることなく液晶分子 41 の動作レベルを制御するには、



液晶マイクロカプセル 1 3 の粒径を変えるのが最も有効である。液晶マイクロカプセル 1 3 の粒径は通常、 $1\mu\text{m}$ 未満～ $10\mu\text{m}$ 超までの範囲内で変化させることができ、粒径をそのような範囲内で変化させることにより数 V ～ 数 1 0 0 V の動作電圧を実現することができる。

## 【0 1 1 7】

第 4 及び第 5 の実施形態において、誘電率分布を発生させ且つそれを読み取る方法としては、液晶マイクロカプセル 1 3 を含有する印刷パターン全体に電磁場を作用させて全ての情報を読み出す方式と、部分的に電磁場を作用させてその部分の情報だけを読み出す方式とがある。前者の方式は、後者の方式に比べてより簡便であるという利点を有している。一方、後者の方式は、前者の方式に比べて、静電容量測定 of 知識がある人間に情報を読み出される危険性が低い。なお、より高いセキュリティレベルを実現するために、例えば、液晶マイクロカプセル 1 3 を含有する印刷パターンをドットパターンのような規則的なパターンとし、部分的に電磁場を作用させてその部分の情報だけを読み取り、読み取った情報と予め保存されている情報とを照合するという方法を採用することも可能である。

## 【0 1 1 8】

また、第 4 及び第 5 の実施形態において、誘電率分布を繰り返し発生させた場合、液晶分子 4 1 の配向状態が完全には常態に戻らないことがある。このような場合、強力な電磁場を基材 1 1 の主面に平行に或いは垂直に作用させることにより、液晶分子 4 1 の配向状態をほぼ完全に常態に戻すことができる。

## 【0 1 1 9】

上述した第 1 ～ 第 5 の実施形態では、電磁場を作用させることにより色変化或いは誘電率変化を生ずる色材を情報記録用基材上に直接印刷することについて説明したが、そのような色材をフィルムや箔上に印刷して粘着シール、粘着ステッカ、及び接着剤付きシートのような印刷物を形成し、この印刷物を情報記録用基材上に貼り付けることもできる。このような印刷物は、第 1 ～ 第 5 の実施形態で説明したのと同様の方法で製造することができる。

## 【0 1 2 0】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、偽造防止性を付与するために、電場或いは磁場を作用させることにより色や誘電率の変化を生ずる第1の色材と、電場或いは磁場を作用させても色や誘電率に変化を生じない第2の色材とを含有する印刷パターンが形成される。このような印刷パターンを用いた場合、電場或いは磁場を作用させるという極めて簡便な方法で真偽判定を行うこと、各媒体毎に異なる情報を記録すること、及び複雑なパターンを形成することができ、記録した情報の書き換えは不可能である。そのため、本発明によれば、偽造防止性の付与は容易でありながらも、偽変造を極めて困難なものとすることができる。

すなわち、本発明によると、偽造防止性に優れた情報記録媒体、情報記録媒体に優れた偽変造防止性を付与し得る印刷物、及びそのような情報記録媒体の真偽判定に利用可能な再生装置が提供される。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

(a) は本発明の第1～第3の実施形態に係る情報記録媒体の電圧非印加状態における断面図、(b) は本発明の第1～第3の実施形態に係る情報記録媒体の電圧印加状態における断面図。

##### 【図2】

(a) は本発明の第1の実施形態に係る情報記録媒体を概略的に示す平面図、(b) は(a) に示す情報記録媒体の側面図。

##### 【図3】

(a) は本発明の第1の実施形態に係る情報記録媒体の真偽判定に用いられる再生装置を概略的に示す斜視図、(b) は(a) に示す再生装置のA-A面での断面図。

##### 【図4】

(a) は本発明の第2の実施形態に係る情報記録媒体を概略的に示す平面図、(b) は(a) に示す情報記録媒体のB-B線に沿った側面図であり、(c) は(a) に示す情報記録媒体のC-C線に沿った断面図。

##### 【図5】

(a) は図4に示す情報記録媒体に用いられる情報記録用基材の平面図、(b)

）は（a）に示す情報記録用基材のD-D線に沿った断面図。

【図 6】

（a）は図 4 に示す情報記録媒体に用いられる中間部材の平面図、（b）は図 4 に示す情報記録媒体に用いられる保護膜の平面図。

【図 7】

（a）は本発明の第 3 の実施形態に係る情報記録媒体の電圧非印加時における状態を概略的に示す平面図、（b）は（a）に示す情報記録媒体の側面図。

【図 8】

図 7（a）、（b）に示す情報記録媒体の電圧印加時における状態を概略的に示す平面図。

【図 9】

（a）～（c）は、それぞれ、本発明の第 4 の実施形態で用いられる液晶マイクロカプセル中の液晶分子の電磁場非作用時における配向状態を概略的に示す図。

【図 1 0】

（a）～（d）は、それぞれ、本発明の第 4 の実施形態で利用する原理を説明するための概略的な図。

【図 1 1】

（a）～（c）は、それぞれ、本発明の第 4 の実施形態に係る真偽判定方法で利用する誘電率分布を読み取る原理を概略的に示す図。

【図 1 2】

（a）は誘電率分布発生用の電圧の波形の一例を示すグラフで、（b）は（a）に示す誘電率分布発生用の電圧の波形に読み取り用の電場の波形を重畳することにより得られる波形の一例を示すグラフ。

【図 1 3】

（a）は本発明の第 4 の実施形態に係る情報記録媒体の印刷パターンの一例を概略的に示す図、（b）は本発明の第 4 の実施形態に係る情報記録媒体の印刷パターンの他の例を概略的に示す図。

【図 1 4】

(a) は本発明の第 4 の実施形態に係る情報記録媒体の一例を概略的に示す平面図、(b) は (a) に示す情報記録媒体の E-E 線に沿った断面図。

【図 15】

(a) は図 14 に示す情報記録媒体の真偽判定に用いられる再生装置の一例を概略的に示す斜視図、(b) は (a) に示す装置の F-F 面での断面構造を概略的に示す図、(c) は (a) に示す装置の G-G 面での断面構造を概略的に示す図。

【図 16】

(a) は本発明の第 4 の実施形態に係る情報記録媒体の他の例を概略的に示す平面図、(b) は (a) に示す情報記録媒体の H-H 線に沿った断面図。

【図 17】

(a) は図 16 に示す情報記録媒体の真偽判定に用いられる再生装置の一例を概略的に示す斜視図、(b) は (a) に示す装置の断面構造を概略的に示す図。

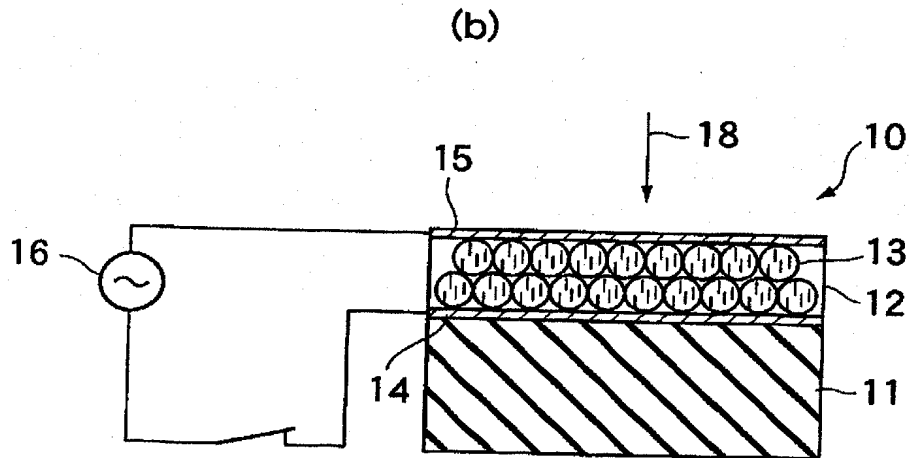
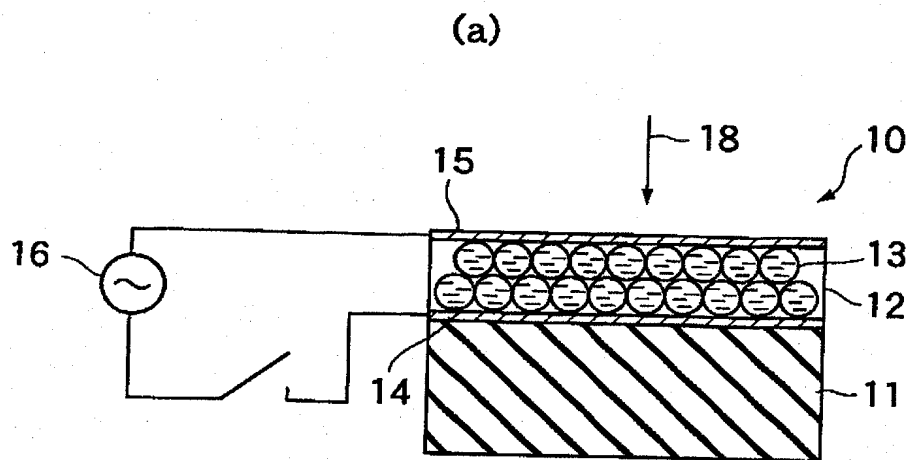
【符号の説明】

10, 40…情報記録媒体 ; 11…基材 ;  
 12, 52…印刷パターン ; 13…液晶マイクロカプセル  
 14, 15, 44, 45, 46, 47…電極 ; 16…電源  
 18…矢印 ; 21…画像 ; 22…文字 ; 23…保護膜  
 30, 60, 80…再生装置 ; 31, 61…挿入口  
 32, 62, 82…筐体 ; 33…透明基板 ; 35…支持板  
 25…中間部材 ; 24…真偽判定部 ; 26…凹部  
 28…開口部 ; 29, 71…ロゴマーク ; 41…液晶分子  
 42…被膜 ; 43…色材 ; 68, 88…表示部  
 63, 86…データ処理部 ; 83…開閉部 ; 84…検査台  
 85…検出部 ; 87…静電ガン

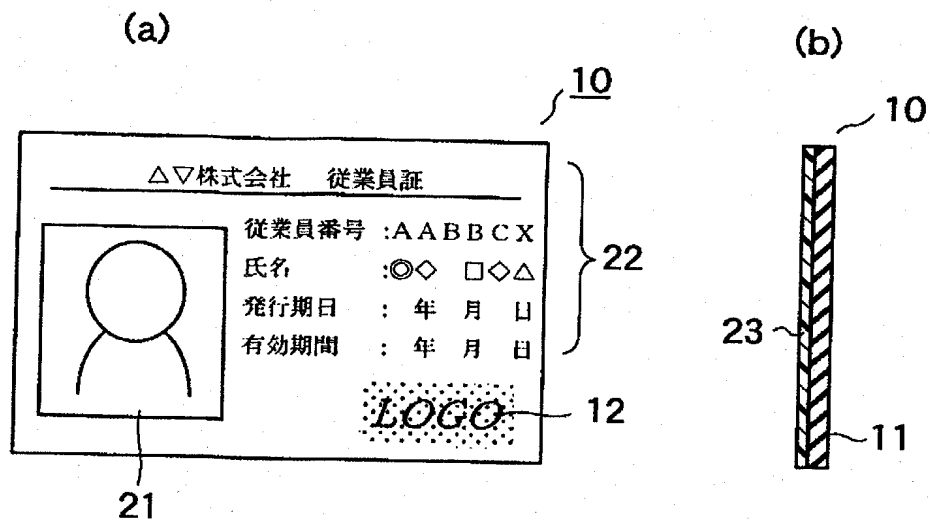
【書類名】

図面

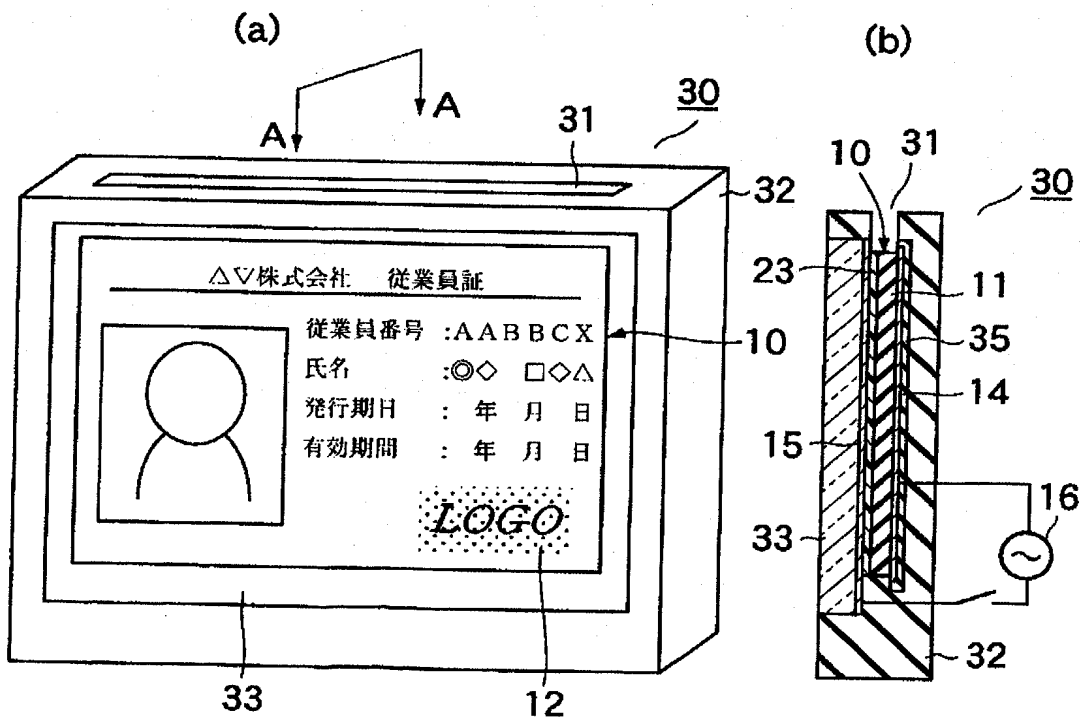
【図1】



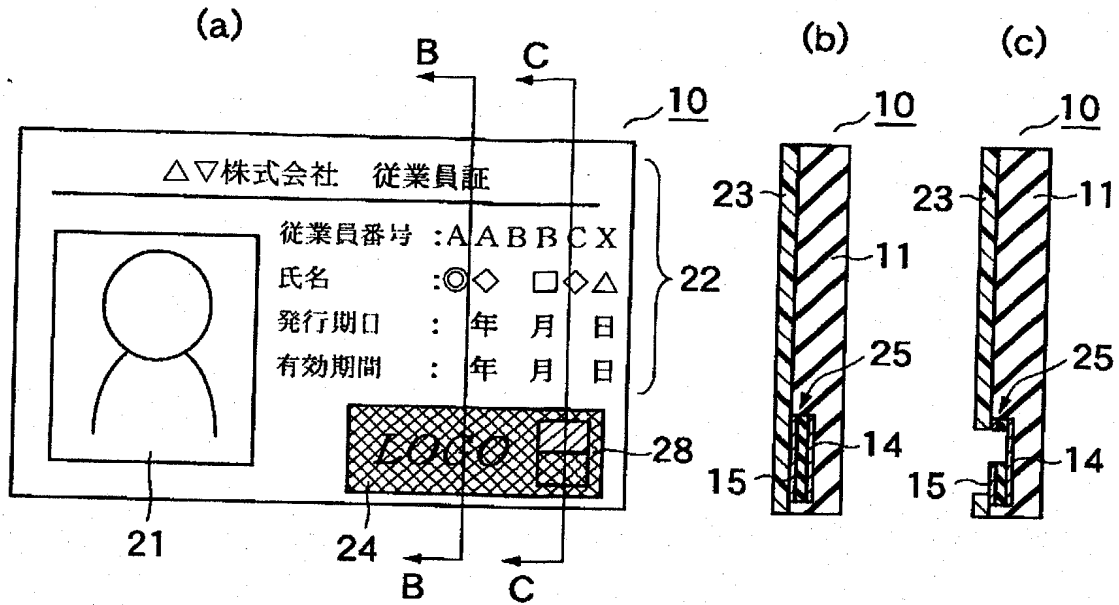
【図2】



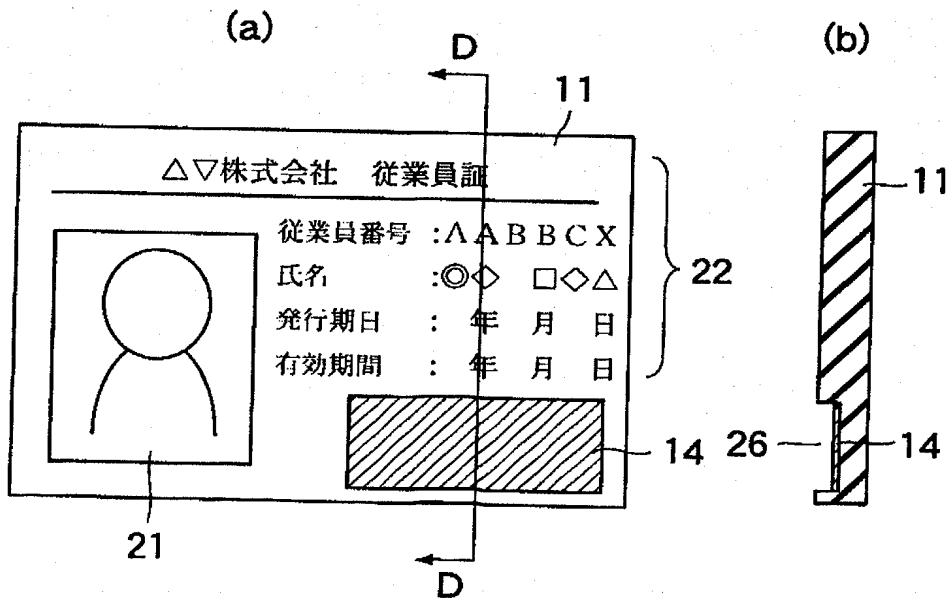
【図3】



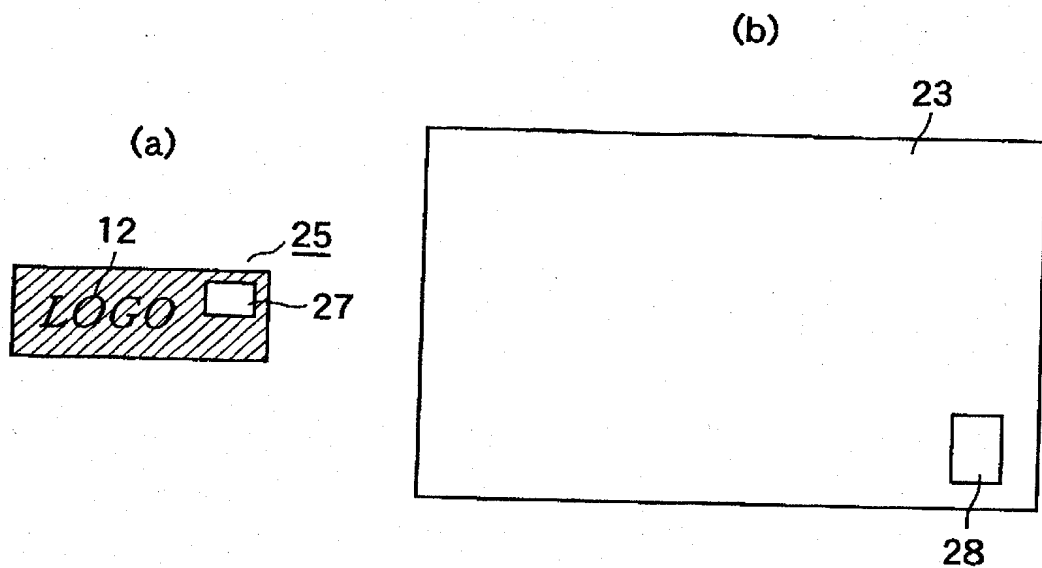
【図 4】



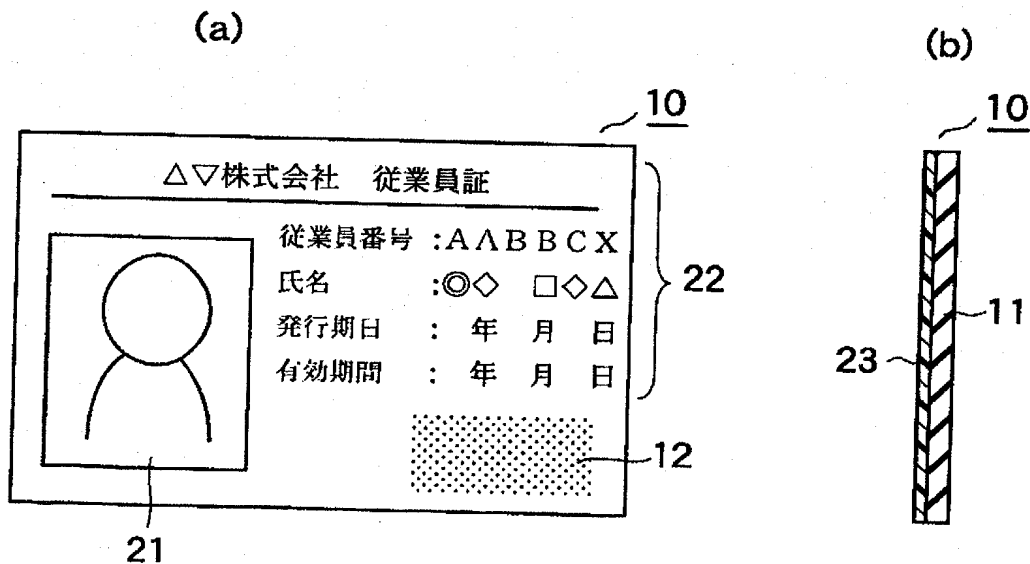
【図 5】



【図 6】

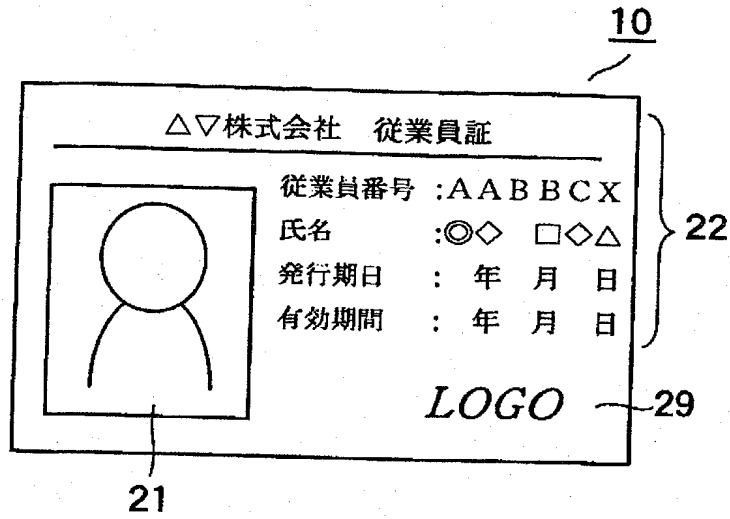


【図 7】

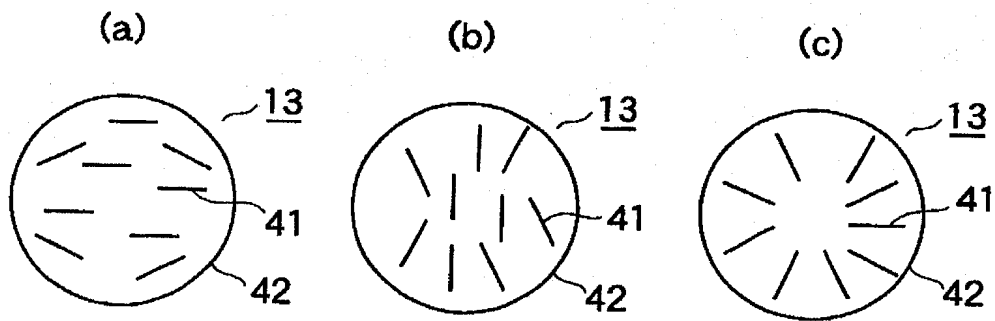




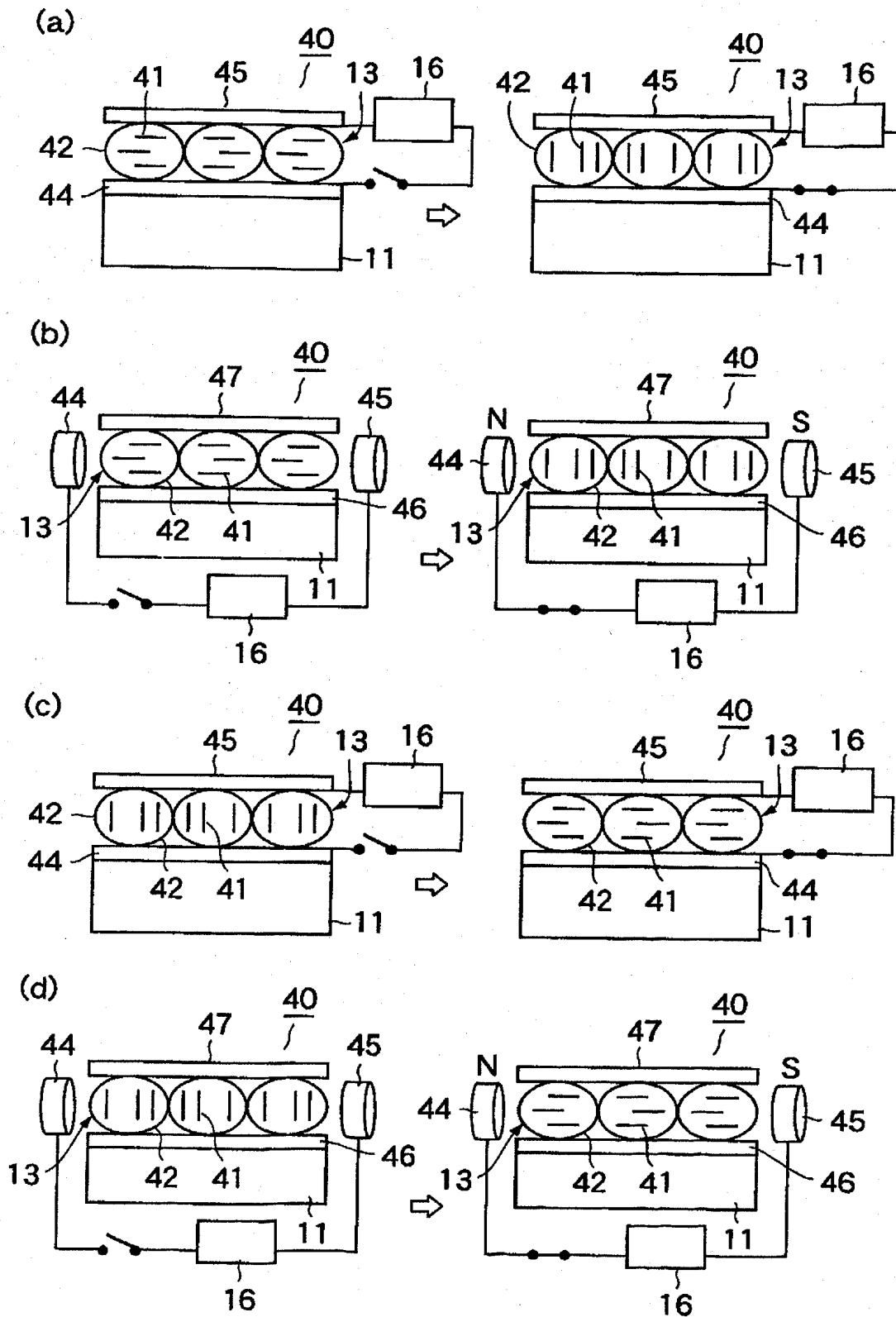
【図 8】



【図 9】

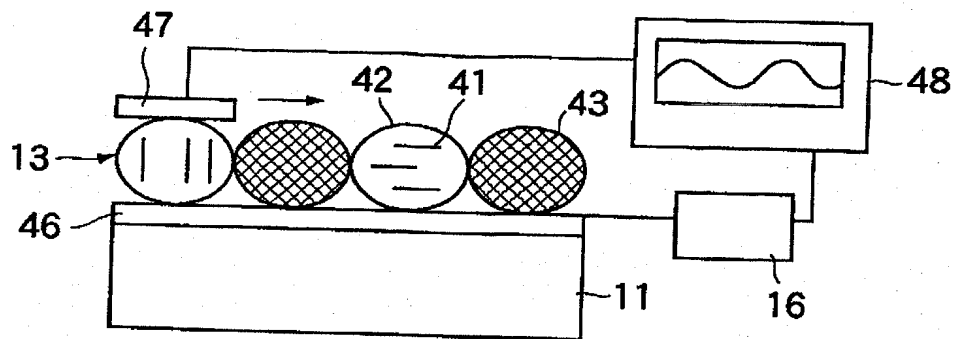


【図10】

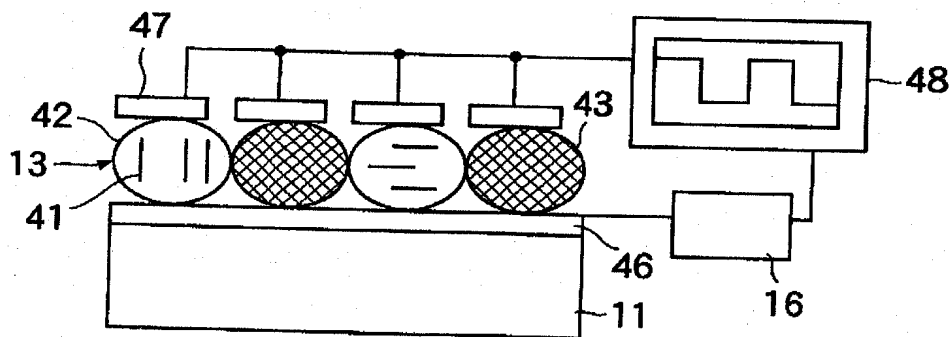


【図 11】

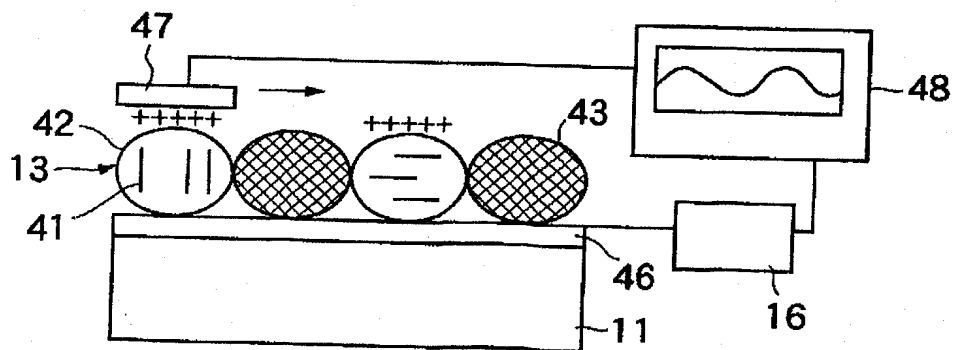
(a)



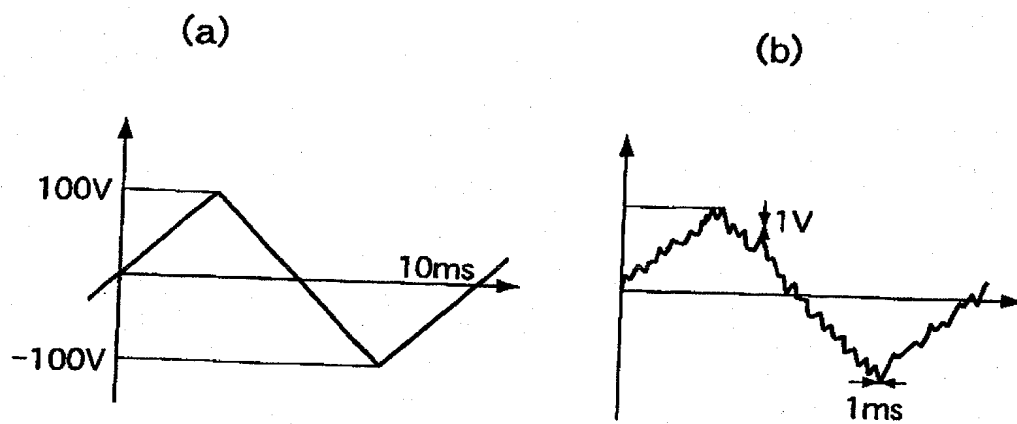
(b)



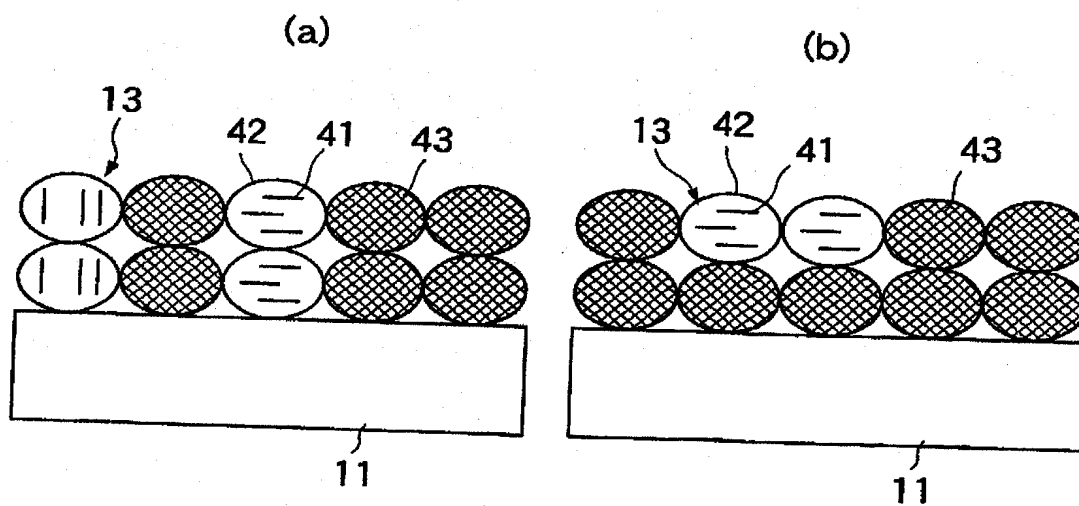
(c)



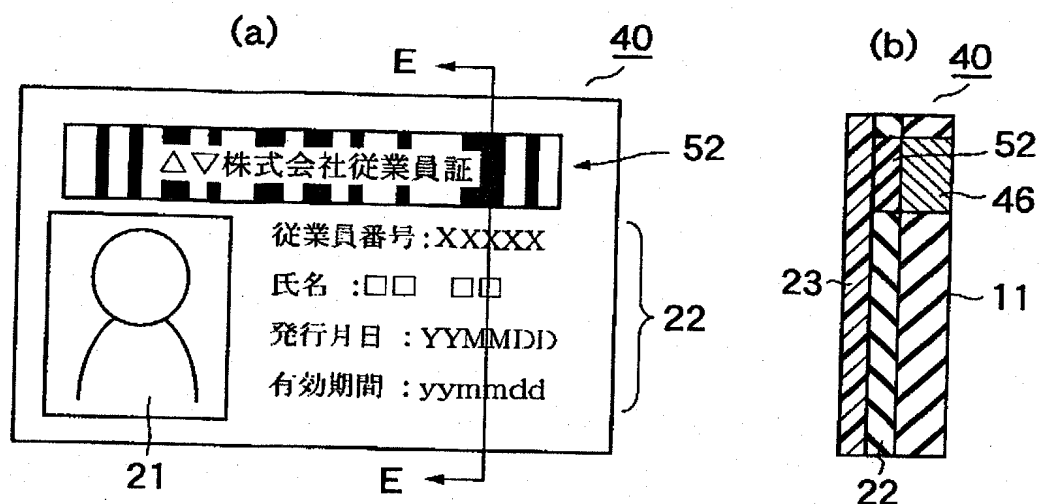
【図 1 2】



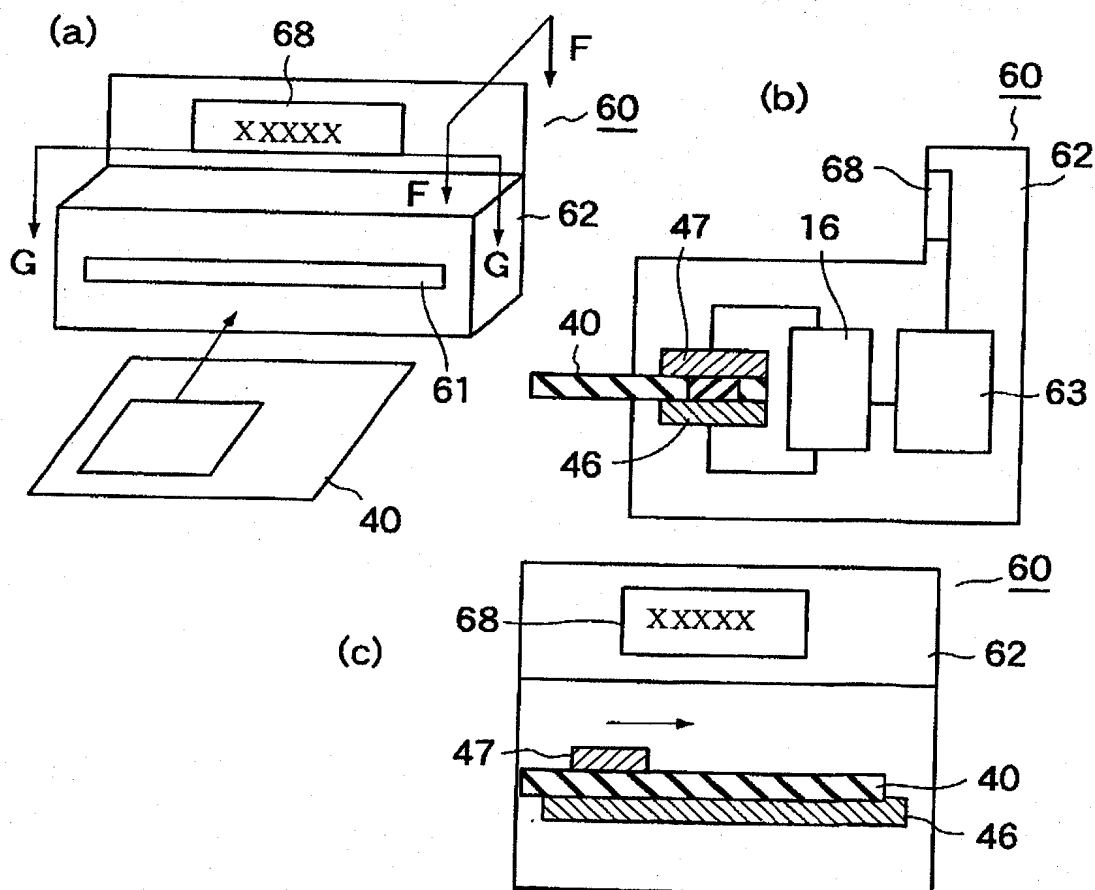
【図 1 3】



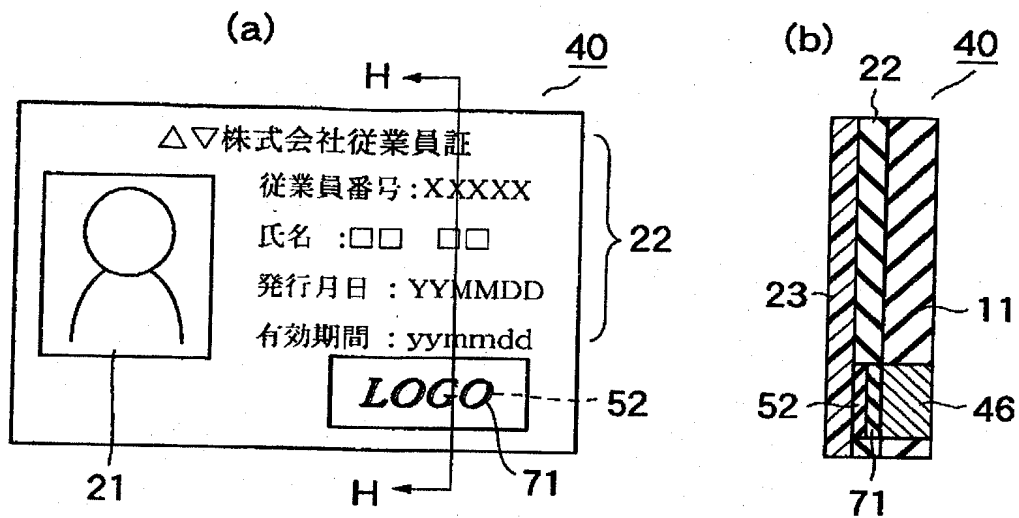
【図 14】



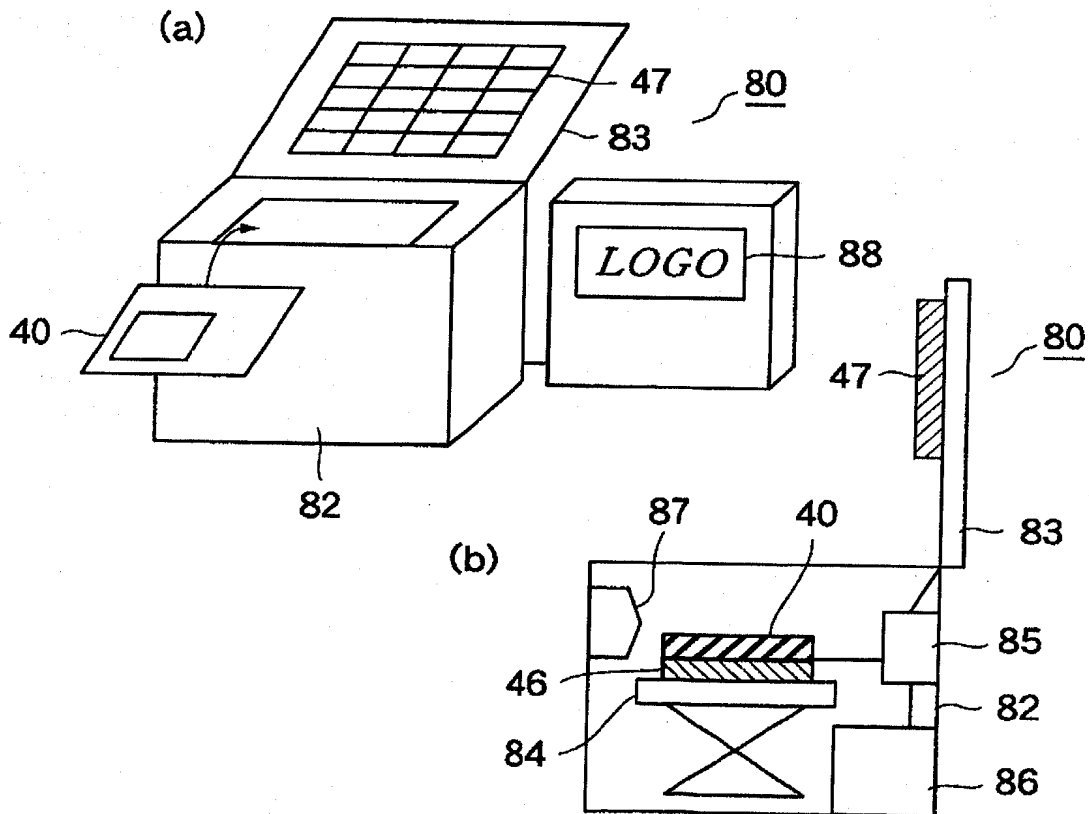
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偽造防止性に優れた情報記録媒体、情報記録媒体に優れた偽変造防止性を付与し得る印刷物、及びそのような情報記録媒体の真偽判定に利用可能な再生装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の情報記録媒体 10 は、情報記録用基材 11 と前記情報記録用基材 11 上に設けられた印刷パターン 12、21、22 とを具備し、前記印刷パターン 12、21、22 は電磁場を作用させることで色変化を生ずる第 1 の色材と前記電磁場を作用させることで色変化を生じない第 2 の色材とを含有することを特徴とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
氏 名 株式会社東芝